ACTA MEDICINAE FACULTATIS
VYTAUTI MAGNI UNIVERSITATIS CAUNAE
(IN LITHUANIA)

Redigenda curavit
VL. LAŠAS
Prof. ord. Universitatis

Vol. VII Fasc. 2—3

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO

MEDICINOS FAKULTETO DARBAI

Redaktorius
Prof. Dr. VL. LAŠAS

Tomas VII 1942 Knyga 2-3

VYTAUTO DIDŽ. UNIVERSITETO MEDICINOS FAKULTETO LEIDINYS
KAUNAS 1942

MEDICINOS FAKULTETO DARBAI leidžiami neperiodiniais sąsiuviniais po 6—10 lankų. Iš 3 sąsiuvinių susidaro tomas.

Į M. F. D. dedami Medicinos Fakulteto mokslo personalo raštai iš visų medicinos sričių, parašyti, pačių autorių pasirinkimu, lietuvių kalba, arba viena kuria svetimų kalbų (vokiečių, anglų, prancūzų) su autoreferatu lietuvių kalba.

Medicinos Fakultetas pasilieka sau įdėtųjų straipsnių persispausdinimo ir platinimo teisę.

Vieno tomo prenumeratos kaina 4 RM.

Medicinos Fakultetas malonėtų gauti mainais už savo M. F. D. bibliotekai knygų, žurnalų, biuletenių ir kitokių spaudinių.

Visais M. F. D. redakcijos ir administracijos reikalais adresas: *Prof. Dr. Vl. Lašas, Kaunas, Medicinos Fakultetas.*

ACTA MEDICINAE FAKULTATIS VYTAUTI MAGNI UNIVERSITATIS enthalten Arbeiten des Lehrkörpers der Fakultät aus allen Gebieten der Medizin. Die Arbeiten werden je nach eigener Wahl des Verfassers in litauischer, deutscher, englischer oder französischer Sprache veröffentlicht.

Die ACTA erscheinen in zwanglosen Heften von etwa 6—10 Druckbogen. Je drei Hefte bilden einen Band. Der Preis pro Band beträgt 4 RM.

Der Medizinischen Fakultät wäre es erwünscht im Austauschwege für die ACTA Zeitschriften, Bücher, Dissertationen, Berichte usw. für die eigene Bibliothek zu erlangen.

Für alle Redaktions- und Administrationsangelegenheiten der ACTA ist die Adresse: *Prof. Dr. Vl. Lašas, Medizinische Fakultät, Kaunas (Litauen).*

Les ACTA MEDICINAE FACULTATIS VYTAUTI MAGNI UNIVERSITATIS contiennent des articles ayant trait á tous les domaines de la médecine, rédigés par les membres du Corps enseignant de la Faculté de Médecine. Les articles peuvent être écrit, au choix des auteurs, en lithuanien, allémand, anglais et français.

Les ACTA sont publiés en fascicules de 6—10 feuilles. Trois fascicules constituent un volume. Leur publication n'est pas périodique Le prix de l'abonnement est de 4 RM pour le volume.

La bibliothèque de la Faculté de Médecine agréera avec reconnaissance tout offre d'échange de publications, livres, révues, bulletins etc. contre les ACTA.

Peur tout ce qui concerne la rédaction et l'administration des ACTA, s'adresser á *M. le Dr. Vl. Lašas, Faculté de Médecine de l'Université, Kaunas (Lithuanie).*

ACTA MEDICINAE FACULTATIS VYTAUTI MAGNI UNIVERSITATIS contains articles by the membres of the Faculty of Medicine in all branches of medicine. Articles are published in the Lithuanian, English, French or German languages, according to the decision of the author.

ACTA are issued irregularly in fascicles of 100—150 pages. Three fascicles make up one volume. Subscription price of one volume—4 RM.

The Faculty of Medicine would be gland to receive for its library, in exchange for ACTA, any books, journals, reports, etc.

Kindly address all communications to: *Prof. Dr. Vl. Lašas, Kaunas, (Lithuania).*

ACTA MEDICINAE FACULTATIS
VYTAUTI MAGNI UNIVERSITATIS CAUNAE
(IN LITHUANIA)

Redigenda curavit
V L. L A Š A S
Prof. ord. Universitatis

Vol. VII 1942

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO

MEDICINOS FAKULTETO DARBAI

Redaktorius
Prof. Dr. VL. L A Š A S

Tomas VII 1942

VYTAUTO DIDŽ. UNIVERSITETO MEDICINOS FAKULTETO LEIDINYS
KAUNAS 1 9 4 2

Iš V. D. Universiteto Histologijos ir Embriologijos Instituto
(Vedėjas: Prof. Dr. *Bl. Abraitis*)

ŽMOGAUS VYSTYMOSI SVARBESNIEJI BRUOŽAI

BL. ABRAITIS

Įžanga

Embriologija yra biologijos mokslų šaka, aiškinanti individo išsivystymą, pradedant nuo apvaisinimo, tai yra dviejų lytinių narvelių — vyriško ir moteriško — susijungimo, momento ir baigiant individo gimimu, tai yra atsipalaidavimu nuo ryšio su motinos kūnu arba iš motinos kūno skirta individui iki gimimo vystytis medžiaga.

Embriologija yra išsivystymo istorijos dalis. Išsivystymo istorija daloma į ontogenezę ir filogenezę. Ontogenezė aiškina pavienių individų išsivystymą iki susidarant galutinai individo kūno formai ir tuos dėsnius ir sąlygas, kurios turi įtakos kūno formos susidarymui. Filogenezė aiškina ne pavienių individų, bet ištisų gyvių rūšių išsivystymą. Galutinė, užbaigta individo kūno forma susidaro tik jam užaugus. O todėl ontogenezė skiriasi į dvi dalis. Pirmoji ontogenezės dalis, aiškinanti individo išsivystymą iki gimimo, vadinasi embriologija. Antroji ontogenezės dalis, aiškinanti individo vystymąsi po gimimo, vadinasi poembrioninė ontogenezė.

Embriologija skiriasi į tris skyrius: progenezė, blastogenezė ir organogenezė. Progenezė aiškina lytinių narvelių išsivystymą, brendimą, struktūrą ir jų susijungimą apvaisinimo metu. Blastogenezė aiškina apvaisinto kiaušinėlio skilimą, pirmųjų gemalo formų susidarymą, embrioninių lapelių atsiradimą ir tolesnę jų diferencijaciją, embriono kūno formos susidarymą, susidarymą embrioninių apdangalų ir embriono ryšį su motinos kūnu. Organogenezė dėsto individo organų išsivystymą. Organogenezėje kiekvieno organo išsivystymą aiškinant atsižvelgiama į his-

togenezę, tai yra tą organą sudarančių audinių išsivystymą ir tų audinių tarpusavį santykiavimą, — ir morfogenezę, tai yra organo formos išsivystymą.

Palyginamoji embriologija lygina vienos rūšies gyvio išsivystymą su kitų rūšių gyvių išsivystymu, stebi išsivystymo panašumus ir skirtumus, aiškina jų priežastis.

A. PROGENEZĖ

I. SĖKLINIAI NARVELIAI

Kiekvieno daugnarvelinio individo gyvybės pradžią sudaro apvaisinimo momentas. Apvaisinime dalyvauja du sėkliniai narveliai: vyriškasis, vadinamas spermatozoidu, ir moteriškasis, vadinamas kiaušinėliu. Abu jie turi skirtingus uždavinius ir tiems uždaviniams tinkamą skirtingą formą. Spermatozoido uždavinys surasti kiaušinėlį ir į jį įsiskverbti, todėl jis yra mažas ir judrus. Kiaušinėlyje yra sukrautos atsarginės maisto medžiagos naujam gyviui vystytis, todėl jis yra didelis ir nejudrus.

1. Vyriškasis sėklinis narvelis — spermatozoidas

a. Spermatozoidų vystymasis

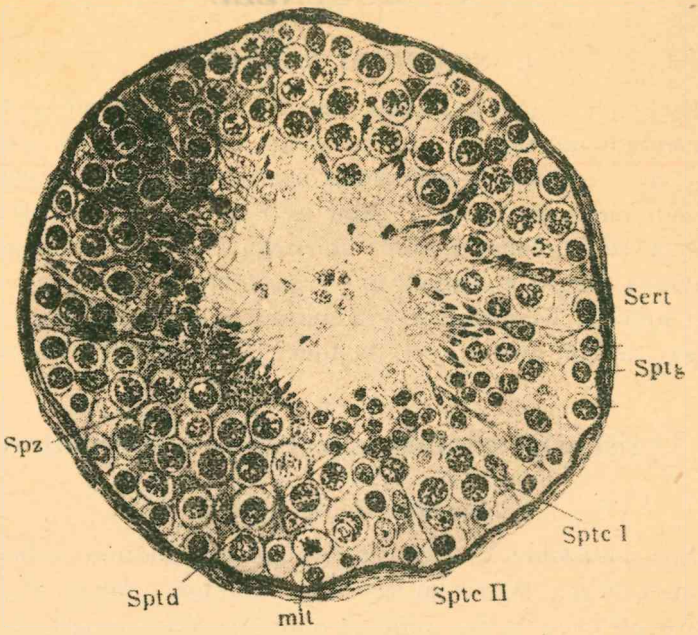
Spermatozoidų vystymasis iki jų subrendimo vadinamas spermiogeneze. Pirminiai sėkliniai narveliai randami dar visai jauno embriono lytinių raukšlių epitelyje didelių apskritų šviesių narvelių pavidalo. Iš lytinių raukšlių vėliau vystosi lytinės liaukos. Lytinei liaukai besivystant, pirminiai sėkliniai narveliai patenka į liaukos vidų, kur lieka susidarančių sėklinių kanaliukų viduje. Tada jie jau vadinami spermatogonijomis.

Naujagimio sėklidės sėkliniuose kanaliukuose spermatogonijos atrodo kaip dideli narveliai su dideliu apskritu branduoliu. Greta jų sėkliniuose kanaliukuose yra mažų nediferencijuotų narvelių, iš kurių vėliau išsivysto Sertoli narveliai. Iš spermatogonijų vystosi spermatozoidai. Spermatozoidai pradeda gamintis lytinio brendimo pradžioje ir gaminasi iki senatvės. Skiriami keturi spermatozoidų vystymosi periodai: daugėjimo, augimo, brendimo ir diferencijacijos. (Pav. 1).

Daugėjimo periodas

Daugėjimo periodas prasideda anksti embrioniniame laikotarpyje ir vyksta ligi pat senatvės. Iki lytinio brendimo lytinė

liauka auga, ir spermatogonijos dauginasi, bet tolesnė jų diferencijacija nevyksta. Nuo lytinio brendimo pradžios spermatogonijos dauginasi ir diferencijuojasi, duodamos pradžią spermatozoidų išsivystymui.



Pav. I. *Sėklinio kanalėlio skerspiūvis.* 19 m. vyro sėklidė. 1:385 (Stieve 33) *Sert-* Sertoli narveliai; *Sptg-* spermatogonijos; *Sptc I-* spermatocitas I eilės; *Sptc II* — spermatocitas II eilės; *Sptd* — spermatidai; *Sptz* — spermatozoidai; *mit* — spermatogonijos skilimas.

Augimo periodas

Nuo lytinio brendimo pradžios naujai besigaminančios skilimo būdu spermatogonijos auga, didėja. Augdamos, jos virsta pirmos eilės spermatocitais, kurie žymiai didesni už spermatogonijas. Augantieji pirmos eilės spermatocitai besidauginančių iš sėklinio kanaliuko pakraščio spermatogonijų nustumiami vis labiau kanaliuko centro link.

Brendimo periodas

Brendimo periodas, kaip ir augimo bei diferencijacijos periodai, vyksta nuo lytinio brendimo pradžios iki lytinio aktingumo pabaigos, iki senatvės. Pirmos eilės spermatocitų chroma-

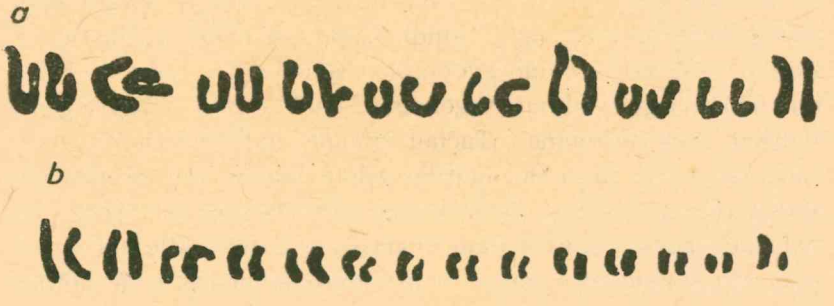
tinas, susitvarkęs branduoliuose stambiomis dalelėmis, brendimo periode skirstosi į smulkius grūdelius, kurie tvarkosi į vingiuotą siūlą. Vėliau chromatinas skirstosi į chromosomus, kurie tvarkosi poromis. Kiekvienoje poroje vienas chromosomas yra kilęs iš tėvo, antras — iš motinos. Katras jų kilęs iš tėvo, o katras iš motinos, morfologiškai atskirti negalima.

Chromosomai

Chromosomais vadinami narvelio skilimo metu branduolyje pasireiškiantieji įvairios formos chromatininiai padarai. Prieš narvelio skilimą ir po skilimo chromosomų nematome, nes tada chromatinas pasiskirstęs visame branduolyje. Kiekvienas chromosomas susidaręs iš chromatino dalelių. Chromosomai savo matomu būviu yra nepastovūs padarai: narvelio skilimo metu jie pasirodo, o po skilimo vėl išnyksta. Bet savo faktiniu būviu ir forma jie yra labai pastovūs. Jų skaičius tam tikrose ribose taip pat yra pastovus. Per visą individo amžių ir net iš kartos į kartą kiekvieno tos pačios rūšies gyvio kiekvieno narvelio skilimo metu pasireiškia visada maždaug vienodas chromosomų skaičius ir visada tos pačios formos chromosomai.

Chromosomų skaičius įvairių rūšių gyvių skirtingas. Žmogaus yra 48 chromosomai. (Pav. 2).

Kiekvieno narvelio skilimo metu visi chromosomai pasidalina tiksliai pusiau. Todėl abu naujieji narveliai gauna kiekvienas tiksliai po pusę kiekvieno chromosomo. Ir taip šie du nauji narveliai turi tą patį chromosomų skaičių ir tokius pat chromosomus, kaip ir pirmasis narvelis, iš kurio jie atsirado. Chro-



Pav. 2. *Žmogaus chromosomų rinkinys. Chromosomai sutvarkyti poromis.* Antros (*b*) eilės paskutinė chromosomų pora — heterochromosomai XY (Shiwago ir Andres 30). *b* eilė yra *a* eilės tęsinys iš dešinio *a* eilės galo.

mosomai grupuojasi poromis. Kiekvienoje poroje vienas chromosomas kilęs iš tėvo, antras iš motinos. Tuo būdu, kiekviename narvelyje yra dvi chromosomų kolekcijos — viena iš tėvo, antra iš motinos.

Kiekviena chromosomų pora savo forma ir dydžiu skiriasi nuo kitų to paties narvelio chromosomų. Tą savo formą chromosomai palaiko eidami skilimo keliu iš kartos į kartą. Yra narvelyje viena chromosomų pora, kuri labai išsiskiria iš kitų porų savo forma, dydžiu ir nusidažymo ypatybėmis. Be to, ši chromosomų pora narvelio skilimo metu, einant skilusių chromosomų pusėms į naujai pasigaminančius narvelius, eina arba pirma kitų chromosomų, arba atsilieka nuo jų. Šitos poros chromosomai yra vadinami heterochromosomais, o visi kiti chromosomai — autosomais. Kadangi heterochromosomai yra skirtingi vyriškų ir moteriškų individų ir dalyvauja lyties nulėmime, tai jie dar vadinami lytiniais chromosomais. Vyriškos ir moteriškos lyties narvelių heterochromosomai skirtingi įvairių gyvių įvairiai (Caullery$_9$). Prileidžiama, kad žinduolių ir žmogaus moteriškos lyties individo kiekvienas narvelis turi du vienodus heterochromosomus XX, o vyriškos lyties individo kiekvienas narvelis turi du nevienodus heterochromosomus XY (Caullery$_{8, 9}$, Policard$_{29}$, Seitz$_{30}$).

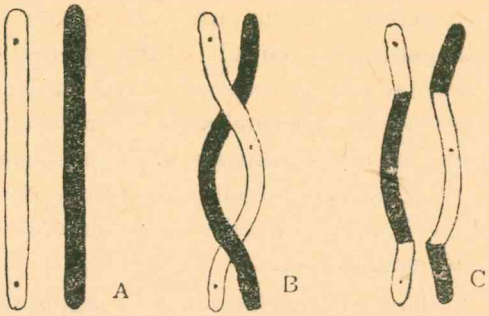
Genai

Kiekvienas individas turi specifinių savo struktūros ir savo įvairiausių gyvybės paraiškų požymių. Tų požymių visuma sudaro individą. Kiekvienas toks požymis surištas su kiekvienu to individo kūno narveliu. Narvelio chromosomus sudarančioje chromatininėje medžiagoje glūdi užuomazgos, dėl kurių tie požymiai reiškiasi individo gyvenime. Šios įvairių individo požymių užuomazgos vadinamos genais (Caullery$_9$). Kas yra genai fiziškai, mes nežinome. Tačiau žinome, kad kiekvienas genas surištas su tam tikra chromatino dalele, įeinančia į chromosomo sudėtį (Caullery$_9$). Kiekviename chromosome lokalizuota labai daug genų. Kiekviename narvelyje iš tėvo kilę chromosomai turi savyje tėvo požymių užuomazgas, genus, o iš motinos kilę chromosomai — motinos požymių užuomazgas, genus. Vieni genai gali viršyti, slopinti kitus; viršijantieji vadinami dominuojančiais, o viršijamieji — recesyviais genais.

Sinapsė

Susiformavus pirmos eilės spermatocito branduolyje chromosomams, šie koncentruojasi daugiau į vieną branduolio ašigalį, ir kiekvienoje poroje tėvo chromosomas visai susiglaudžia su motinos chromosomu. Tas chromosomų susiglaudimas vadinamas sinapse. Sinapsės metu chromosomai apsikeičia savo dalimis, o kartu ir genais (Caullery[9]). (Pav. 3).

Prieš sinapsę chromosomai yra univalentiniai, tai yra kiekvienas tėvo chromosomas turi tik tėvo požymių užuomazgas, o kiekvienas motinos chromosomas turi tik motinos požymių užuomazgas. O po sinapsės chromosomai jau lieka daugiau ar mažiau bivalentiniai, turi kiekvienas daugiau ar mažiau ir tėvo ir motinos požymių. Sinapsės metu chromosomai suskyla kiekvienas į keleta dalių ir tomis dalimis tarp savęs apsikeičia. Kiekviename chromosome glūdintieji paveldimi pradai, genai, yra susitvarkę į eilę išilgai chromosomo (Caullery[9]). Todėl prieš sinapsę bet kuriame chromosome esantieji du paveldimi pradai tuo greičiau gali būti po sinapsės atskirti vienas į vieną, antras į antrą chromosomą, kuo toliau jie yra vienas nuo antro chromosome nutolę. Sinapsės metu tėvo ir motinos chromosomams apsikeičiant įvairaus dydžio savo dalimis, įvyksta tuo būdu įvairių paveldimų pradų persigrupavimas chromosomuose į naujas kombinacijas. Po sinapsės kiekvienas pirmos eilės spermatocito chromosomas jau turi ligšiol buvusių tėvo ir motinos chromosomų pradų ir tolimesniame spermatozoido išsivystyme jis jau dalyvauja, kaip būsimas tėvo chromosomas.



Pav. 3. *Sinapsė (Synapsis) ir chromosomų tarpusavis apsikeitimas savo dalimis, o kartu ir genais.* Schema. (Caullery[9]). A. — Narvelio chromosomų pora. Tamsus — tėvo kilmės chromosomas, šviesus — motinos kilmės chromosomas. B. — Tos pat chromosomų poros sinapsė. C. — Tie patys chromosomai po sinapsės — jau apsikeitę tarp savęs savo dalimis ir tose dalyse glūdinčiais genais.

Redukcinis skilimas

Po sinapsės chromosomai vėl atsiskiria vienas nuo antro ir pasidalo pusiau. Tokiu būdu iš kiekvienos chromosomų poros susidaro keturios chromosomų pusės — vadinamoji tetrada. Tetradų susidaro tiek, kiek yra chromosomų porų. (Pav. 4).

Taip pasiruošęs pirmos eilės spermatocitas skyla du kartus iš eilės, be pertraukos. Pirmas šių skilimų vadinamas priešredukciniu, o antras redukciniu. Priešredukcinio skilimo metu iš kiekvieno I eilės spermatocito pasigamina du antros eilės spermatocitai. Šio skilimo metu iš kiekvienos tetrados kiekvieno chromosomo viena pusė eina į vieną, o antra pusė į antrą naujai pasigaminantį narvelį — antros eilės spermatocitą. Antros eilės spermatocite chromosomai vėl susitvarko į poras. Tuo būdu, antros eilės spermatocitas chromosomų skaičiumi ir susigrupavimu nieko nesiskiria nuo priešsinapsinėje stadijoje esančio pirmos eilės spermatocito ir nuo kitų pasirengusių skilti organizmo narvelių. Antros eilės spermatocitas žymiai mažesnis už pirmos eilės spermatocitą.

Tuoj po priešredukcinio skilimo, antros eilės spermatocito chromosomams tebesant susigrupavusiems poromis, vyksta redukcinis skilimas. Čia iš kiekvieno antros eilės spermatocito pasigamina du spermatidai. Redukcinio skilimo metu antros eilės spermatocito chromosomų poros suįra: iš kiekvienos chromosomų poros vienas chromosomas eina į vieną, o antras į antrą spermatidą. Čia kiekvienos poros bet kuris chromosomas gali patekti į vieną ar antrą spermatidą, ir todėl yra galimumas susidaryti įvairioms chromosomų kombinacijoms redukcinio skilimo metu pasigaminančiuose narveliuose, spermatiduose. Tų kombinacijų gali būti labai daug. Pvz., žmogaus, esant 24 chromosomų poroms, redukcinio skilimo metu gali susidaryti iki 17 milijonų skirtingų chromosomų kombinacijų.

Chromosomų pasiskirstymas, kuriam jų iš kiekvienos poros eiti į vieną ar antrą spermatidą redukcinio skilimo metu, yra laisvas, atsitiktinis. Todėl redukcinio skilimo metu iš vieno antros eilės spermatocito pasigaminantieji du nauji narveliai, spermatidai, savo chromosomais jau nėra vienodi. Todėl redukcinis skilimas dar vadinamas heterotipišku. O tuo tarpu paprasto mitosinio skilimo metu iš vieno narvelio pasigamina savo

chromosomais visai panašūs du nauji narveliai, nes į kiekvieną jų eina po pusę to paties chromosomo. Todėl paprastas mitosinis skilimas vadinamas homotipišku. Redukcinio skilimo metu įvyksta žymus narvelio chromosomų kolekcijos sudėties pasikeitimas, o kartu su tuo įvyksta ir nauja iš ankstesnių kartų paveldėtų pradų kombinacija, nes su šitos chromosomų kolekcijos chromatinu yra susijęs paveldėjimas.

Redukcinio skilimo metu iš kiekvienos antros eilės spermatocito chromosomų poros vienas chromosomas eina į vieną, o antras į antrą spermatidą. Tuo būdu spermatidas jau turi per pusę mažiau chromosomų, negu antros eilės spermatocitas. Vadinasi, redukcinio skilimo metu pasigaminančiuose narveliuose chromosomų skaičius per pusę sumažėja, redukuojamas. Iš čia ir pavadinimas — redukcinis skilimas.

Iki redukcinio skilimo sėkliniai narveliai, kaip ir visi kiti individo kūną sudarą narveliai, turi pilną chromosomų skaičių (žmogaus 48); chromosomai susitvarkę poromis, ir kiekvienoje poroje būna vienas chromosomas iš tėvo, antras iš motinos. Kitaip tariant, kiekvienas šių narvelių turi dvi chromosomų kolekcijas: vieną iš tėvo, antrą tokią pat iš motinos. Tokie narveliai vadinami diploidiniais.

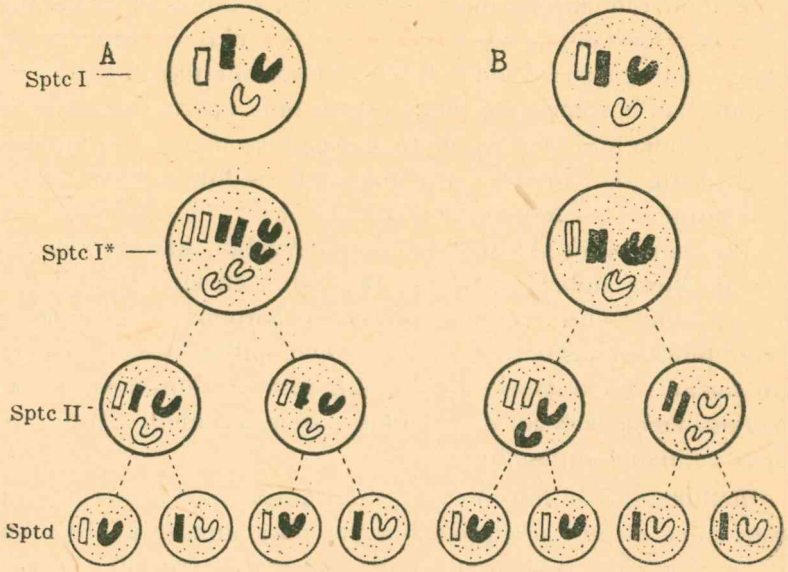
Redukcinio skilimo metu šios chromosomų kolekcijos ir jų poros suįra, chromosomų skaičius per pusę sumažėja. Redukcinio skilimo būdu pasigaminusiuose spermatiduose lieka tik viena chromosomų kolekcija, kurią sudaro įvairiai susimaišę ir sinapsės metu savo dalimis susikeitę lig šiol buvę tėvo ir motinos chromosomai. Todėl po redukcinio skilimo pasidarę narveliai, kurie turi pusę chromosomų skaičiaus, tik vieną chromosomų kolekciją, vadinami haploidiniais.

Kai kurie autoriai (P o l i c a r d[29]) tetradų susidarymo visai nemini. Jie pirmąjį sėklinių narvelių brendimo metu vykstantį skilimą laiko redukciniu, o antrasis skilimas jų nuomone vyksta narveliui beturint pusę chromosomų. Tačiau ir tada po antrojo skilimo gaunasi toki pat spermatidai, kaip ir tada, kai antrasis skilimas yra redukcinis. (Pav. 4).

Dar neišspręsta, ar pirmasis žmogaus sėklinių narvelių skilimas būna redukcinis, ar antrasis.

Visi individo narveliai, taigi ir sėkliniai narveliai, yra kilę iš apvaisinto kiaušinėlio po visos eilės mitosinių skilimų. Jei

subrendę sėkliniai narveliai turėtų tokį pat chromosomų skaičių kaip ir visi kiti narveliai, tai po apvaisinimo kiaušinėlis ir iš jo besivystančio gyvio visi narveliai turėtų jau dvigubą chromosomų skaičių, nes apvaisinimo metu kiaušinėlyje sueina tiek kiaušinėlio, tiek spermatozoido chromosomai. O tuo tarpu kiekvienos gyvių rūšies chromosomų skaičius, einant iš kartos į kartą yra pastovus. Šis chromosomų skaičiaus pastovumas rū-



Pav. 4. *Chromosomų persigrupavimo galimumai redukcinio skilimo metu.* Schema. Tamsūs chromosomai tėvo, šviesūs—motinos kilmės. A—antrasis brendimo skilimas redukcinis; B — pirmasis brendimo skilimas redukcinis; *Sptc I* — spermatocitai I eilės; *Sptc** — spermatocitai I eilės, chromosomai skilę pusiau; *Sptc II* — spermatocitai II eilės; *Sptd* — spermatidai.

šyje iš kartos į kartą išlaikomas tik dėl redukcinio skilimo, vykstančio sėklinių narvelių brendimo metu. Redukcinio skilimo metu chromosomų skaičius pusiau sumažėja, o apvaisinimo metu, susijungiant spermatozoido ir kiaušinėlio chromosomams, jų kiekis atstatomas į normą.

Redukcinio skilimo metu iš antros eilės spermatocito heterochromosomas X patenka į vieną iš šito skilimo metu pasigaminančių spermatidų, o heterochromosomas Y į kitą. Todėl 50% spermatidų turi heterochromosomą X, o likę 50% spermatidų turi heterochromosomą Y.

Diferencijacijos periodas

Diferencijacijos periode iš spermatido pasigamina spermatozoidas. Spermatidai įsiskverbia į Sertoli narvelių citoplasmą. Sertoli narveliai randami sėklinio kanaliuko pasieniuose pasiskirstę tarp sėklinių narvelių. Jų branduolys yra kanaliuko pasienyje tarp spermatogonijų, o citoplasma neaiškiomis ribomis įsiterpia tarp besivystančių sėklinių narvelių giliai į kanaliuko spindį. Kiekvieno Sertoli narvelio citoplasma jungiasi su gretimų Sertoli narvelių citoplasma taip, kad Sertoli narveliai sėkliniuose kanaliukuose sudaro syncytium. Sertoli narveliai yra parama sėkliniams narveliams ir dalyvauja jų maitinime. Spermatidai su Sertoli narveliais sudaro simbiozę, gaudami iš Sertoli narvelių maistą.

Spermatidai yra maži apskriti narveliai, apskritu branduoliu. Šalia branduolio yra iš narvelio centro susidaręs apskritas kūnelis idiosomas ir dvi centriolės.

Spermatidui pereinant į spermatozoidą, jo branduolys pailgėja, suplokštėja, gula į vieną narvelio galą ir vėliau sudaro spermatozoido galvelę, o idiosomas atsiduria jo priekyje. Iš idiosomo pasidaro pūslelė su grūdelio formos padaru — akrosomu. Idiosomo pūslelė vėliau apsupa branduolį, ir taip susidaro spermatozoido perforatorium. Centriolės nukeliauja į priešingą idiosomui distalinį branduolio ašigalį. Proksimalinė, priekinė centriolė prisiglaudžia prie branduolio distalinio galo ir sudaro čia spermatozoido kaklelio stipriai šviesą laužiančią proksimalinę plokštelę. Distalinė centriolė nutolsta nuo branduolio. Iš jos auga plonas, judrus spermatozoido kaklelio ir uodegėlės ašį sudaręs siūlas, o pati distalinė centriolė pasidalo į dvi dalis. Priekinė jos dalis sudaro spermatozoido kaklelio distalinę plokštelę, esančią arti spermatozido galvelės greta kaklelio proksimalinės plokštelės, o užpakalinė distalinės centriolės dalis sudaro terminalinę kaklelio plokštelę, ribojančią kaklelį nuo uodegėlės. Citoplasmos dalis, kurioje susirenka spermatido chondriosomai, mažėja ir apsupa besiformuojančio kaklelio ašies siūlą. Čia chondriosomai susijungę sudaro spiralinį siūlą, kurs apsivydamas spirale apie spermatozoido besiformuojančio kaklelio ašies siūlą sudaro 8—9 apsisukimus. Likusios citoplasmos dalis plonu sluoksneliu padengia besiformuojančio spermatozoido

uodegėlės ašies siūlą beveik iki uodegėlės distalinio galo. Po to likusi citoplasmos dalis visai atsiskiria nuo baigiančio bręsti spermatozoido. Ją fagocituoja Sertoli narveliai (Policard[29]).

Besiformuojančio spermatozoido galvelė lieka atkreipta į sėklidės sėklinio kanaliuko sienelę, o uodegėlė į kanaliuko spindį. Susiformavę spermatozoidai atsipalaiduoja nuo Sertoli narvelių citoplasmos ir išeina laisvi į sėklinių kanaliukų spindį. Kaip spermatidų, taip ir iš jų susiformavusių spermatozoidų 50% turi heterochromosomą X, o kiti 50% turi heterochromosomą Y.

Vidutiniškai apskaičiuojama, kad spermatozoido išsivystymas nuo spermatogonijos iki susiformavusio spermatozoido trunka 19—20 dienų. Apie 10 dienų iš to laiko skiriama brendimo periodui.

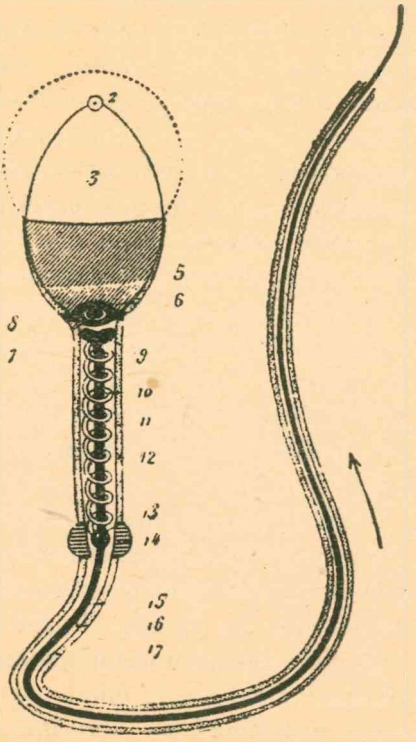
b. Spermatozoido struktūra

Spermatozoidą pirmą kartą pastebėjo 1677 metais Hamm. Žmogaus spermatozoidas yra 50—70 μ ilgumo. Jis turi galvelę, kaklelį ir uodegėlę. (Pav. 5). Galvelė kiek suplota, iš plokščiosios pusės žiūrint — ovalinė, iš briaunos — kriaušės pavidalo. Galvelės priekinius du trečdalius dengia plonas apdangalas, kurio sustorėjimas ties galvelės viršūne sudaro perforatorium. Perforatorium kai kurių autorių (Waldeyer) nuomone turįs palengvinti spermatozoidui įsiskverbti į kiaušinėlį. Tačiau tikrumoje jau makštyje perforatorium išburksta ir nyksta.

Spermatozoido kaklelis prie pat galvelės turi trumputę stipriai šviesą laužiančią proksimalinę kaklelio plokštelę, pasidariusią iš priekinės centriolės. Ties šia dalimi spermatozoido galvelė gali palinkti į bet kurią pusę. Prie pat šios proksimalinės kaklelio plokštelės yra kaklelio distalinė plokštelė, pasidariusi iš distalinės centriolės priekinės dalies. Nuo distalinės plokštelės prasideda spermatozoido ašies siūlas, einąs iki pat uodegėlės galo. Šitą ašies siūlą supa plonas citoplazmos sluoksnis. Viršum šito sluoksnio kaklelio srityje yra 8—9 apsisukimais apie kaklelį apsivijęs iš chondriosomų pasidaręs spiralinis siūlas. Kaklelio srityje, spiralinio siūlo išorėje, yra dar plonas citoplasmos sluoksnis. Distaliniam kaklelio gale yra terminalinė plokštelė, sudaryta iš distalinės centriolės užpakalinės dalies. Ji riboja

kaklelį nuo uodegėlės. Terminalinė plokštelė yra spermatozoido kinetinis centras, iš kurio eina spermatozoido judėjimo impulsai. Spermatozoido kaklelio distaliniame gale terminalinę plokštelę supa žiedo pavidalo storesnis citoplasmos sluoksnis. Šis citoplasminis žiedas reguliuoja spermatozoido judėjimo amplitudę ir formą. Pašalinus citoplasminį žiedą, spermatozoidas juda netvarkingai (P o l i c a r d[29]).

Spermatozoido uodegėlės centrinę dalį sudaro ašies siūlas. Ašies siūlą dengia plonas citoplasmos sluoksnis; tačiau šis sluoksnis, nepasiekęs distalinio uodegėlės galo, nyksta, ir distalinį uodegėlės galą sudaro vien ašies siūlas.



Pav. 5. *Žmogaus spermatozoido schema. 1.* Perforatorium. *2.* Akrosomas. *3.* Priekinis ir *4* užpakalinis galvos segmentai. *5, 12, 16* ir *17* Citoplasmos sluoksnis. *6, 7* ir *8.* Proksimalinė kaklelio plokštelė. *9.* Distalinė kaklelio plokštelė. *10.* Spiralinis siūlas. *11* ir *15.* Spermatozoido ašies siūlas. *13.* Terminalinė plokštelė. *14.* Citoplasminis žiedas.

c. Atipiškos spermatozoidų formos

Greta šios, tipiškos, spermatozoidų formos, normalioje spermoje randama ir atipiškų spermatozoidų formų: be galvelės; labai didele galvele; labai maža galvele; viena galvele, bet dviem (1—2 iš 1000), trimis (1—2 iš 1000) ar net keturiomis uodegėlėmis; dviem arba keliomis galvelėmis ir viena arba keliomis uodegėlėmis; normalios formos, bet nenormalaus dydžio.

Susirgus ar apsinuodijus (alkoholizmas) padaugėja atipiškų formų, gal būt, susidarant kliūtims normaliam spermatozoidų formavimuisi. Ar šitos atipiškos formos gali dalyvauti apvaisinime, ar ne — tuo tarpu įrodymų dar neturime. Tik spėjama,

kad, gal būt, toki atipiški spermatozoidai sukelia išsivystymo trūkumus. Taip pat manoma, kad, gal būt, dvigalviai spermatozoidai, kurie šiaip yra normalūs, sukelia vienos lyties dvynių išsivystymą iš vieno kiaušinėlio.

d. Spermatozoidų gyvybės reiškiniai

Spermatozoidas juda lankstantis uodegėlei bangomis, slenkančiomis jo galvelės link. Smarkiai judančio spermatozoido pirmyn stumiama galvelė sukasi apie savo išilginę ašį. Tekančiame skystyje spermatozoidai juda prieš srovę. Spermatozoidų judėjimo greitis 3—3,6 mm per minutę. Spermatozoido judėjimas susijęs su spermatozoido kinetiniu centru, esančiu kaklelio terminalinėje plokštelėje, taip, kad ir be galvelės spermatozoidas gali judėti. Vyriškosios lytinės liaukos, sėklidės, išvedamuosiuose takuose spermatozoidai nejuda, nors jau yra subrendę. Jie pradeda judėti susimaišę su prostatos sekretu. Susirgus prostatai, kartais nukenčia spermatozoidų judėjimo savybė, ir jie gali tapti negalinčiais apvaisinti. Kiti autoriai nurodo, kad spermatozoidai pradeda judėti jau ductus epididymidis kanale, jo sekreto įtakoje.

Spermatozoidų judėjimas susijęs su jų elektriniu apkrovimu. Neigiamai apkrauti spermatozoidai yra labai judrūs. H jonų įtakoje (rugštingumo) neigiamas apkrovimas nyksta, spermatozoidai paliauja judėję. Rūgšti reakcija labai kenkia spermatozoidams. Spermatozoidų judėjimą stabdo taip pat chininas, nikotinas ir daug kitų nuodingų medžiagų. Spermatozoido judėjimo sustojimas dar nereiškia jo mirties, tačiau nejudantieji spermatozoidai jau negali dalyvauti apvaisinimo procese.

Spermatozoidus veikia kūno audinių cheminės medžiagos, chemotaxis. Daugelio žinduolių spermatozoidai rasti pozityviai chemotaksiški moteriškų lytinių takų gleivinei. Ši ypatybė, gal būt, kliudo spermatozoidams išeiti iš tubos į pilvo tuštymą; išėjusius iš tubos ir patekusius į pilvo tuštymą fagocituoja leukocitai.

Spermatozoidų amžiui turi įtakos aplinkuma. Šarminėje reakcijoje jie labai atsparūs, o rūgščioje reakcijoje greit žūsta. Makšties rūgščioje reakcijoje spermatozoidai žūsta greit.

Įvairių gyvių spermatozoidai įvairiai ilgai lieka gyvi. Pvz., bitės spermatozoidai moteriškuose lytiniuose takuose būna gy-

vi 4—5 metus. Šikšnosparnio spermatozoidai būna gyvi visą žiemą (coitus rudenį, o apvaisinimas pavasarį). Daugelio žinduolių spermatozoidai būna gyvi tik kelias valandas. Apie tai, kaip ilgai lieka gyvi žmogaus spermatozoidai moters lytiniuose takuose, lig šiol turimi duomenys labai įvairūs ir tenka atsargiai juos vertinti. Makštyje, pvz., spermatozoidų rasta po 8—10 dienų po lytinių santykių, gimdos kaklelyje po 5—7 dienų, tuboje po 3 savaičių. Tačiau daugelio autorių duomenimis normaliai sveikuose moters lytiniuose takuose spermatozoidai būna gyvi tik 2—3 dienas.

Spermatozoidų amžiaus ilgumui turi įtakos ir lytinis poilsis tarp lytinių santykių. Policard$_{29}$ duomenimis, po 3 dienų lytinio poilsio išskirti spermatozoidai lieka gyvi vidutiniškai 3 dienas, o po 14 dienų lytinio poilsio išskirti spermatozoidai lieka gyvi vidutiniškai 5 dienas. Makšties rūgščioje reakcijoje jie greit žūsta, o gimdos šarminėje reakcijoje jie ilgiau lieka gyvi.

Vyriška sėkla, sperma, yra silpnai šarminės reakcijos skystis. Be spermatozoidų, sėklą sudaro dar šių liaukų sekretas: epididymis, vesiculae seminales, prostata, gl. bulbourethrales, Cowperi, gl. urethrales, Littrei. Sėklos kiekis ejakulate vidutiniškai 3,5 ccm. Tokiame sėklos kiekyje būna vidutiniškai 200.000.000—300.000.000 spermatozoidų. Ligūstumo atvejais spermatozoidų spermoje gali visai nebūti — azoospermia.

2. Moteriškas sėklinis narvelis — kiaušinėlis

a. Kiaušinėlio vystymasis

Pirminių moteriškų sėklinių narvelių - oogonijų, arba ovogonijų — pastebima jau 13—20 mm ilgumo embrione. Jie taip panašūs į spermatogonijas, kad tik tada juos galima pažinti kaip oogonijas, kada jie jau būna tipiškai susiformavusioje kiaušidės užuomazgoje.

Daugėjimo periodas

Daugėjimo periodą oogonijos užbaigia dar prieš individo gimimą. Jos dauginasi nuo jų susiformavimo pradžios iki gimimo. Tik gimusi mergaitė jau turi pilną visam jos gyvenimui oogonijų skaičių. Po gimimo oogonijos nebesidaugina, atvirkščiai — pamažu jų skaičius mažėja. 22 metų mergaitės abiejose

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO BIBLIOTEKA Inv. Nr. A-52555

kiaušidėse rasta apie 400.000 sėklinių narvelių. Šis skaičius individualiai svyruoja. Iš tokio skaičiaus minėtų narvelių per visą moters amžių subręsta tik apie 400. Tą subrendusių kiaušinėlių skaičių dar sumažina neštumo ir laktacijos periodai, kurių metu kiaušidėje kiaušinėlių nebręsta. Visi kiti moters sėkliniai narveliai žūsta įvairiose jų brendimo stadijose.

Sinapsė

Baigiantis daugėjimo periodui, paskutinio oogonijų skilimo metu, iš oogonijų pasigamina pirmos eilės oocitai. Žmogaus pirmos eilės oocitai pereina sinapsės stadiją dar prieš gimimą, embrioniniame periode, būdami pirminiuose kiaušidės folikuluose. Tik pasigaminusių pirmos eilės oocitų chromatinas susitvarko branduolyje į tinklą. Vėliau chromatinas sudaro lyg vingiuotą siūlą, o po to iš lėto ima ryškėti chromosomai. Chromosomai koncentruojasi viename branduolio gale, susigrupuoja į poras ir kiekvienoje poroje apsikeičia savo dalimis. Taip įvyksta pirmos eilės oocitų sinapsė. Po to chromatinas vėl persitvarko iš karto į siūlą, vėliau į tinklą, o dar vėliau chromatino dalis kondensuojasi branduolio centre ir sudaro pirmos eilės oocito branduolėlį. Branduolys lieka šviesus, nes jame pasiskirsto tik likęs nuo branduolėlio chromatinas. (Kiti autoriai mano, kad branduolėlis ir chromatinas neturi nieko bendro). Taigi, pirmos eilės oocitų sinapsė įvyksta anksti prieš redukcinį skilimą.

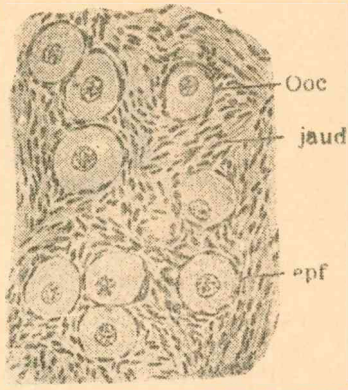
Augimo periodas

Individui gimus, moteriškieji sėkliniai narveliai būna jau baigę daugėjimo periodą, perėję iš oogonijų į pirmos eilės oocitus ir šiuose jau būna praėjusi sinapsės stadija. Gimus, moteriškieji sėkliniai narveliai pradeda augimo periodą.

Epiteliniai narveliai, kurie kiaušidėje supa pirmos eilės oocitą, būna susitvarkę į vieną sluoksnį, sudarydami apie oocitą folikulinį epitelį. Pirmos eilės oocitas ir jį supąs folikulinis epitelis drauge sudaro pirminį folikulą. (Pav. 6). Paprastai pirminis folikulas turi vieną oocitą, bet būna folikulų, turinčių du ar net kelis oocitus. Oocito branduolys nuo individo gimimo iki atitinkamo oocito dalyvavimo ovulacijoje lieka ramus, pastovus. Per tą laiką kinta tik citoplasma, kurios kiekis didėja ir

joje kraunasi atsarginio maisto, trynio, medžiagų. Jauname pirmos eilės oocite chondriosomai susikondensuoja į vieną krūvelę, sudarydami greta branduolio corpus vitellinum (B a l b i a n i[29]). Oocitui augant, chondriosomai vėl pasiskirsto jo citoplasmoje, ir tada pradeda atsirasti trynio medžiagų. Manoma, kad chondriosomai dalyvauja trynio medžiagų gamyboje (P o l i c a r d[29]).

Oocitai augimo periodą pereina ne visi iš karto, bet vienas paskui kitą. Pirmieji pradeda augimo periodą tuoj po individo gimimo, o paskutinieji jau suaugusiame individe. Oocitų augimo periodai tęsiasi nuo lytinio brendimo (13—14 metų amžiaus — pirmosios mėnesinės) iki lytinio aktingumo pabaigos (45—50 metų amžiaus, paskutinės mėnesinės, klimakteriumo pradžia). Kitaip tariant, pirmieji oocitai augimo periodą užbaigia lytinio brendimo pradžioje, o paskutinieji — lytinio aktingumo pabaigoje. Nuo lytinio brendimo pradžios iki lytinio aktingumo pabaigos oocitai iš eilės, vienas po kito, užbaigia augimo periodą. Nors kartais nurodoma, kad po paskutinių mėnesinių dar gali augti oocitai, įvykti ovulacija, ir moteris likti neščia, bet tam įrodyti trūksta duomenų.



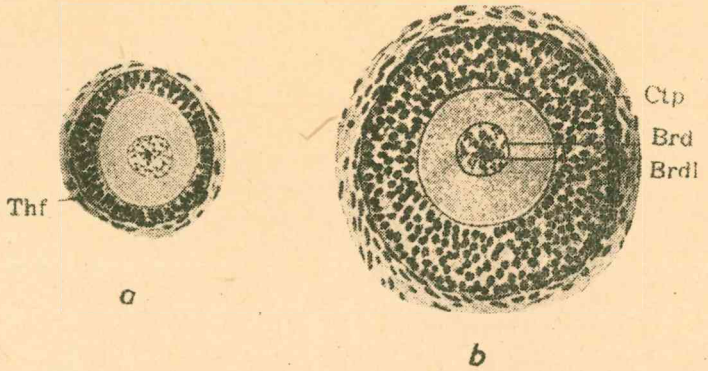
Pav. 6. *Pirminiai folikulai. 21 m.* moters kiaušidė. I: 189. (Stieve[2]). *Ooc* — oocitas; *epf* — folikulinis epitelis; *jaud*—kiaušidės jungiamasis audinys.

Artėjant lytinio brendimo laikotarpiui vienas ar keli pirmos eilės oocitai ima greičiau augti. Tokį oocitą supąs folikulinis epitelis ima greitai daugintis ir sudaro apie oocitą vis daugiau narvelių sluoksnių, stratum granulosum. Toks oocitas, turįs apie save jau ne vieną, bet daugiau folikulinio epitelio sluoksnių, drauge su šiuo epiteliu sudaro brėstantį folikulą. (Pav. 7). Kiekvieno kiaušidėje esančio folikulo brendimo periodas sutampa su šiame folikule esančio pirmos eilės oocito augimo periodu.

Brėstančio folikulo stratum granulosum išorėje iš gretimo jungiamojo audinio vystosi dar vienas folikulo sluoksnis, vadinamas theca folliculi. Theca folliculi pasidalo į du sluoksnius; vidinis theca folliculi sluoksnis turi daug didelių, liaukinio tipo jung. audinio narvelių — tunica interna, o išorinis theca folliculi sluoksnis turi mažai narvelių, bet daug skaidulų — tunica

externa. Stratum granulosum paviršiuje, prie theca folliculi, susidaro plona plėvelė — Slavianski'o membrana.

Toliau augant oocitui, jį supančio stratum granulosum narvelių sluoksniai daugėja. Stratum granulosum narveliai išskiria skystį, vidurinių stratum granulosum sluoksnių narveliai



Pav. 7. (a ir b). *Bręstantieji folikulai iš 21 m. moters kiaušidės.* 1:200. Stieve$_2$). *Ctp* — oocito citoplasma; *Brd* — branduolys; *Brdl* — branduolėlis; *Thf* — theca folliculi.

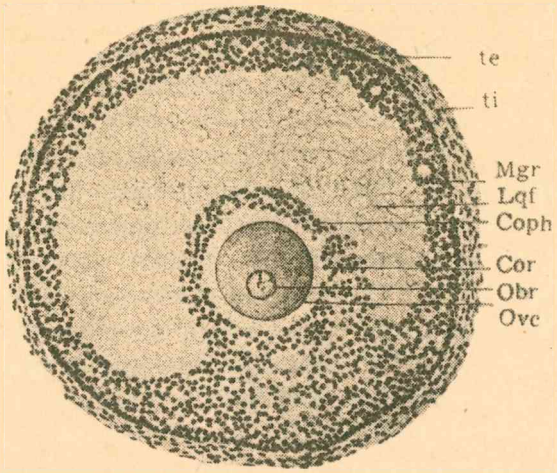
suįra ir suskystėja. Tuo būdu stratum granulosum centre atsiranda tuštymų, pripildytų skysčio. Šitie tuštymai didėdami susilieja į vieną didelį tuštymą, folikulo tuštymą — (cavum folliculi), pripildytą folikulo skysčio — (liquor folliculi). Šitame skystyje yra moteriško lytinio hormono - folikulino. Kurie narveliai gamina folikuliną, nėra galutinai įrodyta. Yra nuomonių, kad folikuliną gamina theca folliculi narveliai. Yra manančių, kad folikuliną gamina stratum granulosum narveliai.

Tuo pat laiku oocitas su jį apsupančių stratum granulosum narvelių krūvele nustumiamas į vieną folikulo tuštymo šoną ir lieka prikibęs prie folikulo tuštymo pakraščius išklojančio stratum granulosum. Ši narvelių krūvelė, kurioje folikulo tuštymo šone yra apsuptas oocitas, vadinama cumulus oophorus, o šios krūvelės narvelių sluoksnis oocito paviršiuje vadinamas corona radiata. Kada folikule atsiranda tuštymas, pripildytas folikulo skysčio, tada jis vadinamas subrendusiu, arba G r a a f'o folikulu. (Pav. 8).

Folikulų brendimas prasideda anksti prieš lytinio brendimo pradžią, bet tada folikulai žūsta įvairiose brendimo stadijose, ne-

pasiekę subrendimo. Tat — folikulų atresia. Žuvusių folikulų vietoje kiaušidėje lieka randeliai — corpora atretica. Tik nuo lytinio brendimo pradžios folikulai pradeda jau pilnai subręsti vienas paskui kitą, maždaug kas mėnuo.

Subrendusiame folikule skysčio kiekiui daugėjant, folikulas didėja ir išsikiša į kiaušidės paviršių; jo sienelė vis plonėja ir



Pav. 8. *Graaf'o folikulas iš 32 m. moters kiaušidės.* 1:111. (Stieve$_2$). *Cor* — corona radiata; *Coph* — cumulus oophorus; *Mgr* — membrana granulosa; *Obr* — oocito branduolys; *Ovc* — oocitas; *te* — theca follic. tunica externa; *ti* — theca follic. tunica interna; *Lqf* — liquor folliculi.

pagaliau plyšta. Folikului plyšus, jame buvęs oocitas drauge su jį supančiu folikulinio epitelio narvelių sluoksniu, corona radiata, atitrūksta nuo folikulo tuštymo sienelės ir iškrinta į kiaušidės paviršių, į pilvo tuštymą. Šis folikulo plyšimas ir oocito iš jo išėjimas vadinamas ovulacija.

Folikulo brendimo sparta nevienoda, tad nuo mėnesinių iki ovulacijos laikotarpis (folikulo brendimo laikotarpis) yra nevienodo ilgio — 7—24 dienos. Bet nuo ovulacijos iki mėnesinių laikotarpis vienodas — apie 14 dienų.

Iš čia aišku, kad laikotarpis nuo vienų mėnesinių iki kitų taip pat nėra vienodas ir svyruoja nuo 21 (7+14) iki 38 (24+14) dienų. Ovulacija įvyksta maždaug 14 dienų prieš būsimas mėnesines.

Brendimo periodas

Ovulacijos metu moteriškas sėklinis narvelis pereina į trečią ir paskutinį vystymosi periodą — brendimo periodą. Kas vyksta brendimo periode žmogaus moteriškame sėkliniame narvelyje, tiesioginiai ligi šiol nėra stebėta. Apie tai sprendžiama iš kitų žinduolių, kurių šis procesas yra stebėtas, ir manoma, kad ir žmogaus šitas procesas gali būti toks pat.

Ovulacijos metu, pirmos eilės oocito branduolyje chromatinas susitvarko į chromosomus. Chromosomai grupuojasi ties viduriu citoplasminės verpstės susidariusios prie branduolio. Verpstė su chromosomais slenka prie oocito paviršiaus, kur ji atsistoja oocito spindulio kryptimi ir pusiau išsikiša į oocito paviršių, iškeldama toje vietoje, kaip pumpurą, ties verpste esančios oocito citoplasmos dalį. Dabar chromosomai dalosi išilgai pusiau, ir tuo būdu chromosomų skaičius pasidaro dvigubas. Vėliau iš šio dvigubo chromosomų skaičiaus pusė chromosomų lieka oocite, o antra pusė įeina į oocito paviršiuje išstumtą oocito citoplasmos pumpurą. Šita citoplasmos dalis drauge su į ją įėjusiais chromosomais atsiskiria nuo oocito, virsdama oocito paviršiuje nauju mažučiu narveliu — pirmuoju polocitu. Oocitas su likusiais chromosomais, atsiskyrus nuo jo pirmajam polocitui, yra jau antros eilės oocitas.

Taip vyksta moteriškų sėklinių narvelių priešredukcinis skilimas. Tačiau kai kurie autoriai (Gregoire[29], Policard[29]) mano, kad redukcinis skilimas įvyksta pirmos eilės oocitui virstant antros eilės oocitu.

Redukcinis skilimas

Po priešredukcinio skilimo be pertraukos tuoj seka redukcinis skilimas. Antros eilės oocite greta chromosomų susibūrimo vėl susiformuoja citoplasminė verpstė ir jos pusiaujo srityje susigrupuoja chromosomai. Ši verpstė su chromosomais vėl stoja oocito pakraštyje, jo spindulio kryptimi ir vėl išstumia toje vietoje į oocito paviršių jo citoplasmos mažą dalį. Dabar jau chromosomai neskyla pusiau, ir jų skaičius nedvigubėja, bet atvirkščiai — pusė esamų chromosomų pasilieka oocite, o antra pusė pereina į išstumtą oocito paviršiuje citoplasmos dalį ir, drauge su ja atsiskyrusi nuo oocito, sudaro antrąjį polocitą. Taip įvyks-

ta moteriško sėklinio narvelio redukcinis skilimas. Po antrojo polocito atsiskyrimo likęs oocitas, turįs tik pusę chromosomų skaičiaus, tampa subrendusiu kiaušinėliu, ovulum, ir tuo užsibaigia moteriško sėklinio narvelio išsivystymas. Subrendęs kiaušinėlis, kaip ir susiformavęs spermatozoidas, jau turi per pusę mažiau chromosomų kaip kiti to paties individo kūno narveliai. Moteriško sėklinio narvelio išsivystymas pasibaigia jo brendimo periodui pasibaigus. Diferencijacijos periodo moteriško sėklinio narvelio vystymesi nėra.

Moteriško, kaip ir vyriško, sėklinio narvelio chromosomai redukcinio skilimo metu taip pat laisvai, atsitiktinai pasiskirsto po pusę į kiaušinėlį ir į antrąjį polocitą. Vadinasi, moteriško sėklinio narvelio redukcinis skilimas taip pat yra heterotipiškas. Kadangi prieš redukcinį skilimą kiekvienas moteriškas sėklinis narvelis turi du heterochromosomus XX, tad po redukcinio skilimo kiekvienas subrendęs kiaušinėlis turės vieną heterochromosomą X ir kiekvienas antrasis polocitas taip pat vieną heterochromosomą X. Tuo būdu heterochromosomų atžvilgiu visi subrendę kiaušinėliai yra vienodi, visi turi heterochromosomą X, o tuo tarpu susiformavę spermatozoidai heterochromosomų atžvilgiu nėra vienodi: 50% jų turi heterochromosomą X, 50% — heterochromosomą Y.

Subrendęs kiaušinėlis turi savyje trynio medžiagų, tuo tarpu į pirmąjį ir antrąjį polocitus atsiskiria tik maža citoplasmos dalis be trynio medžiagų. Pirmasis polocitas kartais dar kartą skyla, ir iš jo pasigamina du vienodi narveliai — trečias ir ketvirtas polocitai. Visi polocitai tuoj žūsta, o lieka tik vienas subrendęs kiaušinėlis. Moteriško sėklinio narvelio išsivystymo metu iš pirmos eilės oocito pasigamina tik vienas subrendęs sėklinis narvelis — kiaušinėlis; tuo tarpu vyriškam sėkliniam narveliui išsivystant iš kiekvieno pirmos eilės spermatocito pasigamina keturi subrendę sėkliniai narveliai — spermatozoidai.

Pirmo polocito atsiskyrimas žinduolių, o, gal būt, ir žmogaus vyksta folikulo plyšimo, ovulacijos, metu, o antro polocito atsiskyrimas vyksta jau oocitui išėjus iš folikulo.

Moters sėklinių narvelių išsivystymas eina su žymiais pakitimais ne tik moters lytiniuose organuose, bet iš dalies ir visam organizme. Neveltui sakoma, kad tik dėl vienos kiaušidės moteris yra tas, kas ji yra. Kadangi kiaušinėliai vienas paskui kitą

subręsta ir ovulacija vyksta maždaug kas keturios savaitės, kas mėnuo, pradedant lytinio brendimo pradžia ir baigiant lytinio aktingumo pabaiga, tai ir kiaušinėlio brendimą lydį pakitimai kartojasi kas mėnuo per visą moters lytinio aktingumo laikotarpį, sudarydami moters lytinį ciklą. Dar nežinoma, ar kiaušinėlio brendimas vyksta pakaitomis čia vienoje, čia kitoje kiaušidėje, ar ne tokia tvarka. Lytinis ciklas svarbiausia liečia kiaušidę ir gimdą. Kiaušidėje kiaušinėliui brėstant gimdos gleivinė paruošiama taip, kad joje iš apvaisinto kiaušinėlio galėtų vystytis gemalas. Tačiau jei po ovulacijos kiaušinėlis lieka neapvaisintas, tai jis miršta. Mirus kiaušinėliui, gimdos gleivinės paviršutiniai sluoksniai suįra ir drauge su krauju pasišalina, vyksta menstruacija, mėnesinės. Mėnesinės užtrunka vidutiniškai 3—4 dienas. Mėnesinės, kaip ir ovulacija, kartojasi kas 4 savaitės. Tačiau mėnesinių ilgis ir tarpai tarp mėnesinių įvairiose rasėse, tos pačios rasės įvairių individų ir net to paties individo įvairiais laikotarpiais skirtingi. Mėnesinės priklauso nuo ovulacijos, ir be ovulacijos jų negali būti; tuo tarpu ovulacija nuo mėnesinių nepriklauso.

Lytinio ciklo priežastį sudaro kiaušidėje brėstą folikulai, kurių narvelių išskiriami hormonai per kraują veikia kiaušidę, gimdą ir visą organizmą. Folikulų gi brendimas vyksta hypophysis cerebri priekinės dalies hormonų įtakoje.

b. Kiaušinėlio struktūra

Kiaušinėlį atrado 1827 m. C. E. von Baer. Subrendęs kiaušinėlis turi 0,2 mm diametrą. Tai didžiausias žmogaus kūno narvelis. Žmogaus kiaušinėlis didžiausias iš visų placentinių žinduolių (placentalia) kiaušinėlių.

Kiaušinėlio paviršių sudaraš ekzoplasmos sluoksnelis vadinamas membrana vitellina. Viršum membrana vitellina seka radialiai ruožuota 0,1 mm storumo permatoma membrana — zona pellucida. Kiaušinėliui esant kiaušidėje, jį viršum zona pellucida supa folikulinių narvelių sluoksnis — corona radiata. Corona radiata narveliai duoda per zona pellucida, kurią jie, manoma, ir pagamina, plonas citoplasmines ataugas link kiaušinėlio. Corona radiata narveliai padeda kiaušinėlio medžiagų apykaitai. Tuo jie panašūs į vyriškos lyties liaukos Sertoli narvelius. Kiau-

šinėliui išėjus iš kiaušidės ovulacijos metu, corona radiata lieka prie kiaušinėlio. Tik patekus kiaušinėliui į tuba uterina, corona radiata sunyksta.

Kiaušinėlio citoplasma pakraščiais siauru sluoksniu smulkiai grūdėta, o kiaušinėlio centre apie branduolį, citoplasmoje stambiais grūdais atidėtos atsarginės maisto medžiagos — trynys (vitellus, deuteroplasma). Trynio medžiagos turi savyje lipochromo ir dėl to jos gelsvos spalvos. Žmogaus kiaušinėlis priklauso prie mažiausiai trynio medžiagų turinčių stuburinių gyvių kiaušinių. Mat, čia, anksti atsirandant ir geriausiai išsivystant placentai, didesnių trynio medžiagų atsargų gemalui nereikia.

Atsižvelgiant į trynio medžiagų kiekį, įvairių gyvių kiaušinėliai skirstomi į mažai trynio turinčius — oligolecitalinius, ir daug trynio turinčius — polilecitalinius. (Pav. 11).

Atsižvelgiant į tai, kaip kiaušinio citoplasmoje (idioplasmoje) pasiskirsčiusios trynio medžiagos (deuteroplasma) kiaušiniai skirstomi į: 1) izolecitalinius, kurių visoje citoplasmoje lygiai pasiskirsčiusios trynio medžiagos ir 2) anizolecitalinius, kurių trynio medžiagos labiau susikoncentravusios vienoje kurioje kiaušinio citoplasmos dalyje. Anizolecitaliniai kiaušiniai skirstomi į: 1) telolecitalinius, kurių trynio medžiagos susikoncentravusios viename kiaušinio ašigalyje, o kitame ašigalyje lieka daugiau citoplasmos ir 2) centrolecitalinius, kurių trynio medžiagos susikoncentravusios kiaušinio centre apie branduolį.

Telolecitalinių kiaušinių ašigalis, kuriame yra susikoncentravusios trynio medžiagos, vadinamas vegetaciniu, o priešingas ašigalis, kuriame daugiau citoplasmos be trynio medžiagų, vadinamas animaliniu.

Trynio medžiagų kiekis ir pasiskirstymas kiaušinyje turi įtakos besivystančio iš to kiaušinio gyvio vystymosi eigai, nes trynys yra pasyvi medžiaga, kuri kliudo aktyviajai kiaušinio citoplasmai vystytis. Kiaušinis, turįs mažai ir lygiai pasiskirsčiusio trynio, po apvaisinimo gali visas skilti ir visas toliau dalyvauti gemalo sudaryme. Toks kiaušinis vadinamas holoblastiniu. Tuo tarpu daug trynio turinčiame kiaušinyje po apvaisinimo skyla tik ta kiaušinio dalis, kurioje citoplasma be trynio medžiagų, ir tik iš tos dalies vystosi toliau gemalas, o trynio medžiagas turinti kiaušinio dalis lieka neskilusi. Toks kiaušinis vadinamas

meroblastiniu. Iš stuburinių gyvių, petromyzontes, amphibia, ganoides ir žinduoliai (išskyrus monotremata) turi holoblastinius kiaušinius, o kiti — meroblastinius.

Kiaušinėlio branduolys (jo reikšmės dar nežinant, seniau, vadintas vesicula germinativa) yra 0,03—0,045 mm diametro, didesnis už daugelį kūno narvelių. Branduolio ribos yra aiškios. Be to, jame yra branduolėlis (seniau vadintas macula germinativa) ir smulkių chromatino grūdelių.

c. Atipiškos kiaušinėlių formos

Randama kiaušinėlių su dviem ir daugiau branduolių. Taip pat randama žmogaus kiaušinėlių su labai dideliu branduoliu.

Paprastai kiaušidėje viename folikule bręsta vienas kiaušinėlis. Pasitaiko viename folikule ir du bei daugiau kiaušinėlių, greta vienas kito.

d. Kiaušinėlio gyvybės reiškiniai

Subrendęs kiaušinėlis vienas ilgai gyventi negali. Jei apvaisinimo neįvyksta, kiaušinėlio branduolys greit pradeda degeneruoti, ir kiaušinėlis miršta. Manoma, kad po ovulacijos kiaušinėlis, jei liko neapvaisintas, išbūna gyvas vidutiniškai apie 3 dienas.

II. APVAISINIMAS

Apvaisinimas — tai susijungimas dviejų subrendusių sėklinių narvelių: vyriško — spermatozoido ir moteriško — kiaušinėlio. Aukštesniųjų stuburinių gyvių ir žmogaus tas narvelių susijungimas įvyksta moteriško individo kūno viduje, lyties takuose — vidinis apvaisinimas. O tuo tarpu daugelio kitų gyvių apvaisinimas įvyksta už kūno ribų — išorinis apvaisinimas.

Apvaisinimo proceso esmė buvo konstatuota jau 1824 m. Prevost[29] ir Dumas[29]. Apvaisinimo procesą pirmą kartą pastebėjo O. Hertwig[13] 1875 m. sekdamas mikroskopu jūros ežių kiaušinių apvaisinimą.

Žmogaus apvaisinimo proceso tiesioginių stebėjimų duomenų iki šiol neturime ir apie jį sprendžiame tik iš turimų apie kitų gyvių apvaisinimo eigą duomenų (ascaris — van Beneden[29], pelė — Sobotta[29], šikšnosparnis — van der Strich[29], jūrų kiaulytė — Lams[29]).

Nors į moteriško individo lyties takus patenka iš karto milijonai spermatozoidų, tačiau apvaisinimo procese dalyvauja tik vienas jų, būtent tas, kuris pirmiausiai kiaušinėlį pasiekia.

Nuo spermatozoidų patekimo į moters lyties takus iki apvaisinimo vidutiniškai praeina apie parą laiko (M a l l$_{25}$, P o l i c a r d$_{29}$).

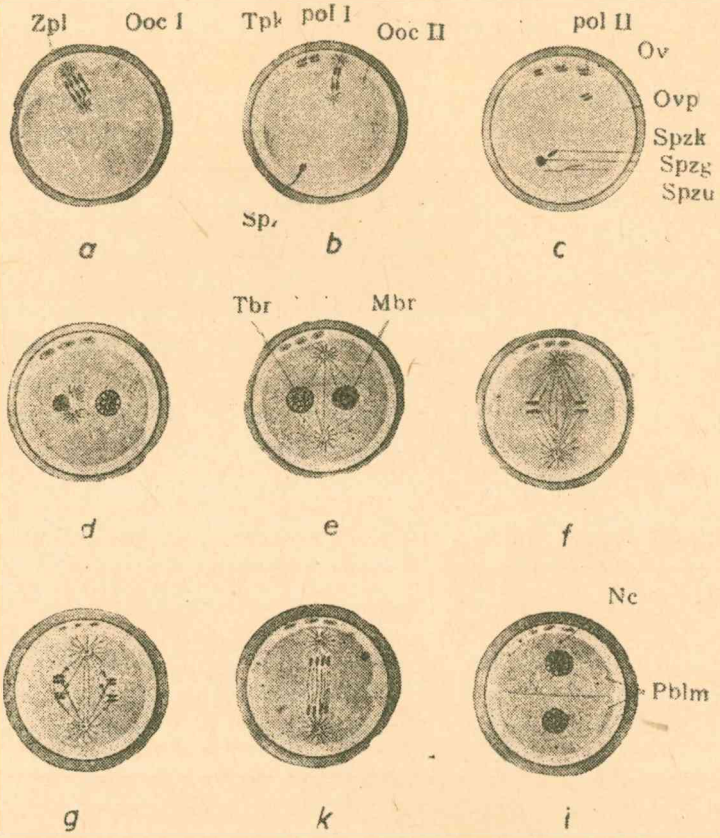
Kiaušinėlis traukia į save spermatozoidus, reikšdamas čia pozityvų chemotaksį. Tos pačios gyvių rūšies subrendęs kiaušinėlis, gimdos sekretas, pritraukia spermatozoidus. Tos pačios gyvių rūšies apvaisintas kiaušinėlis, taip pat kitų gyvių rūšių kiaušinėliai, nors ir neapvaisinti, reiškia negatyvų chemotaksį spermatozoidų atžvilgiu — juos atstumia.

Pasiekęs kiaušinėlį, spermatozoidas įsiskverbia į kiaušinėlio citoplasmą. (Pav. 9). Šis reiškinys vadinamas impregnacija. Impregnacija yra pirmoji apvaisinimo proceso fazė. Įsiskverbus į kiaušinėlį spermatozoidui, pakinta kiaušinėlio citoplasmos koloidų būklė, ir kiaušinėlis daugiau spermatozoidų į save nebeįsileidžia. Kiaušinėlio paviršiaus įtempimas sumažėja. Kiaušinėlis mažėja, išskirdamas iš savo citoplasmos dalį skysčio, kurs renkasi tarp kiaušinėlio paviršiaus ir zona pellucida. Taip tarp kiaušinėlio ir jį supančios zona pellucida susidaro skysčio pilnas tarpas.

Spermatozoidas įsiskverbia į kiaušinėlį dažniausiai prieš-redukcinio skilimo metu arba šiam skilimui baigiantis, o redukcinis skilimas žinduolių kiaušinėlyje įvyksta jau spermatozoidui įsiskverbus į jį. Jei po ovulacijos apvaisinimas neįvyksta, kiaušinėlis žūsta, neatlikęs redukcinio skilimo. Žinduolių kiaušinėlio redukcinis skilimas įvyksta tik apvaisinimo metu.

Įsiskverbusio į kiaušinėlį spermatozoido galvelė atkreipta į kiaušinėlio centrą, o uodegėlė į paviršių. Tačiau tuoj uodegėlė atsiskiria nuo spermatozoido kaklelio ir pamažu išnyksta kiaušinėlio citoplasmoje. Atsiskyrus uodegėlei, spermatozoido galvelė drauge su kakleliu pasisuka 180° kampu taip, kad galvelė lieka atkreipta į kiaušinėlio paviršių, o kaklelis lieka tarp spermatozoido galvelės ir kiaušinėlio branduolio. Spermatozoido galvelė atsiskiria nuo kaklelio, išbrinksta priimdama į save kiaušinėlio citoplasmos skysčių ir tampa vyrišku, tėvo, branduoliu, kurs savo dydžiu susilygina su kiaušinėlio moteriškuu, motinos, branduoliu. Šie abu branduoliai stoja dabar greta vienas antro

kiaušinėlio citoplasmos centre, o tarp jų lieka spermatozoido kaklelis. Spermatozoido kaklelio spiralinį siūlą sudarę chondriosomai dabar pasiskirsto kiaušinėlio citoplasmoje. Spermatozoido



Pav. 9 (a—i). *Kiaušinėlio brendimo ir apvaisinimo schema.* (Boenig$_2$). a. Priešredukcinis skilimas. b. Redukcinis skilimas ir spermatozoido įėjimas į kiaušinėlį. c. Spermatozoido pasisukimas ir jo dalių atsiskyrimas. d. Achromatinės verpstės, tėvo ir motinos branduolių susidarymas. e. Tėvo ir motinos branduoliai susidarančios achromatinės verpstės srityje. f. Tėvo ir motinos chromosomų susigrupavimas vienoje plokštumoje. g. Chromosomų skilimas pusiau. k. Pasiskirstymas po tiek pat tėvo ir motinos chromosomų į naujai susidarančius du narvelius — pirmąsias blastomeras. i. Pirmosios dvi blastomeros.

Mbr — motinos branduolys; *Nc* — narvelio centras; *Ooc I* —oocitas eilės; *Ov* — kiaušinėlis; *Ovp* — kiaušinėlio paviršius; *Ooc II* — oocitas II eilės; *pol I* — pirmas polocitas; *pol II* — antras polocitas; *Pblm* — pirmosios dvi blastomeros; *Spz* — spermatozoidas; *Spzk* — spermatozoido kaklelis; *Spzg* — spermatozoido galva; *Spzu* — spermatozoido uodegėlė; *Tbr* — tėvo brandylys; *Tpk* — tarpas tarp kiaušinėlio ir zona pellucida; *Zpl* — zona pellucida.

kaklelyje glūdinčios centriolės, susiformavusios, tolsta viena nuo antros. Tarp jų susiformuoja achromatiniai citoplasmos siūleliai, kurie lyg spinduliai eina nuo vienos centriolės link tėvo ir motinos branduolių užimtos plokštumos ir iš čia vėl lyg spinduliai sueina į kitą centriolę. Taip susidaro achromatinių spindulių verpstė statmena tėvo ir motinos branduolių plokštumai.

Vėliau abiejų branduolių ribos nyksta. Abiejų branduolių chromatinas susitvarko į chromosomus. Chromosomai susigrupuoja vienoje plokštumoje statmenai achromatinių spindulių verpstės išilginei ašiai, užimdami tos verpstės centrą. Tuo būdu įvyksta tėvo ir motinos branduolių susijungimas — antroji apvaisinimo proceso fazė, kopulacija.

Susijungus abiem branduoliam, pasibaigia apvaisinimo procesas ir prasideda apvaisinto kiaušinėlio skilimas, segmentacija. Kadangi tėvo ir motinos branduoliai turi tik po pusę chromosomų skaičiaus, yra tik pusbranduoliai, tai jiems susijungus gaunasi vienas pilnas branduolys, turįs pilną chromosomų skaičių. Apvaisintas kiaušinėlis ir visi iš to kiaušinėlio besivystančio gyvio narveliai, narvelio centrą su centriolėmis turi gavę tik iš tėvo spermatozoido. Subrendęs kiaušinėlis narvelio centro neturi. Jo narvelio centras išnyksta tuoj po antro polocito atsiskyrimo.

Apvaisinimas normaliai įvyksta tubos distaliniame gale ir iš čia apvaisintas kiaušinėlis keliauja į gimdą. Iš makšties užpakalinio skliauto, kur patenka spermatozoidai ir į kurį atkreipta yra gimdos kaklelio išorinė anga, spermatozoidai keliauja pro gimdos kaklelio angą į gimdą ir toliau į tubą iki jos distalinio galo. Šioje kelionėje spermatozoidai nukeliauja 16—20 cm ilgio kelią. Didelė dalis jų žūsta pakeliui. Tik nedidelė jų dalis pasiekia distalinį tubos galą. Pakeliui likusius ir pro distalinį tubos galą į pilvo tuštymą patekusius spermatozoidus tuojau fagocituoja leukocitai.

Po ovulacijos išėjęs į kiaušidės paviršių, į pilvo tuštymą, kiaušinėlis tuoj patenka į tubą. Distalinis platus tubos galas ilgomis ataugėlėmis, fimbrijomis, apsupa kiaušidę ir tuo palengvina kiaušinėliui patekti į tubą. Retai, bet būna atsitikimų, kada kiaušinėlis nepatekęs į tubą apvaisinamas pilvo tuštyme, kiaušidės paviršiuje, ir ten iš jo pradeda vystytis gemalas (graviditas extrauterina ovarica).

Kaip ilgai apvaisintas kiaušinėlis keliauja moters tuba iki pasiekia gimdą, kol kas dar nežinoma. Iš analogijos su kitais žinduoliais spėjama, kad ta kelionė trunka 8—10 dienų. Kiaušinėlio kelionei tuboje turi įtakos peristaltiniai tubos raumenų susitraukimai. Tubos gleivinės raukšlės eina išilgai tubos ir kiaušinėlio kelionei tuboje nekliudo. Tik kai dėl uždegimo tubos raukšlės tarp savęs sulimpa, tada jau jos kliudo ne tik kiaušinėliui keliauti į gimdą, bet ir spermatozoidams eiti į distalinį tubos galą. Tada arba visai apvaisinimas negali įvykti (sterilitas), arba apvaisintas kiaušinėlis, dėl tubos raukšlių sulipimo negalėdamas nukeliauti į gimdą, ima vystytis tuboje (graviditas extrauterina tubaria).

1. Apvaisinimo kliūtys

Apvaisinimui daug kliūčių yra ir normaliose sąlygose, nekalbant apie patologines ir dirbtines kliūtis. Kadangi ovulacija įvyksta pastoviai maždaug 14 dienų prieš būsimas mėnesines ir po ovulacijos kiaušinėlis, manoma, būna gyvas apie tris dienas, tai kiekvieno moters lytinio ciklo periode tos trys dienos po ovulacijos yra palankiausios kiaušinėlio apvaisinimui. Spermatozoidai moters lyties takuose išbūna gyvi, manoma, 3—5 dienas, tad palankiomis apvaisinimui dienomis tenka laikyti dar 3—5 dienas prieš ovulaciją. Šiais duomenimis paremta žinoma Knaus - Ogino fiziologinio moters steriliškumo hipotezė. Ta hipotezė sako, kad kiekvieno moters lytinio ciklo periode maždaug 5 dienos prieš ovulaciją ir 5 dienos po ovulacijos yra palankios apvaisinimui, o likusiomis kiekvieno moters lytinio ciklo dienomis moteris neapvaisinama, kitaip tariant, fiziologiškai sterili. Ši hipotezė tebėra atvira.

Apvaisinimas negali įvykti: 1) jei spermatozoidai per vėlai pasiekė kiaušinėlį; 2) jei spermatozoidai dėl kurios nors priežasties pakeliui tarp savęs sulimpa; 3) jei spermatozoidas ir kiaušinėlis per daug skirtingi jų chemine sudėtimi (dažnai esant vyro ir moters skirtingoms kraujo grupėms, ir dėl daugelio kitų priežasčių); 4) jei dėl kurios nors priežasties neįvyksta kiaušinėlio redukcinis skilimas; 5) jei kiaušinėlis netekęs savybių veikti spermatozoidus chemotaksiškai; 6) jei kiaušinėlis turi storą zona pellucida, — ir kitos priežastys.

2. Polispermija

Normaliai apvaisinimo metu į kiaušinėlį įsiskverbia ir apvaisinime dalyvauja tik vienas spermatozoidas. Tai monospermija. Paveikus kiaušinėlį nuodais (nikotinas, strichninas), ar mechaniškai (sukrėtimas), jo citoplasma taip pakinta, kad į kiaušinėlį gali patekti ir keli spermatozoidai kartu. Tai polispermija, sukelta dirbtiniu būdu. Tuo atveju kiaušinėlis arba visai nesivysto, arba, pradėjęs vystytis, greit miršta.

Kai kurių stuburinių gyvių (selachia, urodela, sauropsida) normaliam apvaisinime į kiaušinėlį patenka kartu daug spermatozoidų. Ši normali polispermija vyksta labai daug trynio turinčiuose kiaušiniuose, nors ne visi daug trynio turintieji kiaušiniai yra polisperminiai. Bet ir normalioje polispermijoje dėl didelio kiekio trynio medžiagų kiaušinyje tik vienas spermatozoidas pasiekia branduolį ir dalyvauja apvaisinime, o visi kiti žūsta trynio masėje. Tuo būdu čia yra tik polisperminė impregnacija, bet kopulacija lieka monosperminė.

Kitų gyvių (cyclostoma, teleostea, anura), nors ir daug trynio turintieji kiaušiniai, yra monosperminiai. Tačiau čia, kad tas vienas spermatozoidas patekęs į gausią trynio masę nežūtų, kiaušiniai turi mikropylę, tai yra vienintelę kiaušinio paviršiuje vietelę, pro kurią gali į kiaušinį patekti spermatozoidas, o visas kitas kiaušinio paviršius spermatozoidui nepraeinamas. Ties mikropyle branduolys arti kiaušinio paviršiaus, taigi lengvai spermatozoidui pasiekiamas.

3. Apvaisinimo reikšmė

Apvaisinimas palaiko gyvio rūšį iš kartos į kartą, paskatindamas kiaušinėlį vystytis. Be to, apvaisinimu perduodamos spermatozoide ir kiaušinėlyje glūdinčios tėvų paveldimos savybės vaikams.

Išsivystymo paskatinimas ir paveldimų savybių perdavimas apvaisinime yra vienas nuo antro nepriklausomi. Yra gyvių (pvz. insecta), kurių kiaušiniai gali vystytis be apvaisinimo (parthenogenesis). Tačiau ir tuos kai kurių gyvių kiaušinius, kurie normaliai tik po apvaisinimo pradeda vystytis, galima dirbtinai be apvaisinimo priversti vystytis (eksperimentinė partenogenezė).

Loeb[29] nurodo, kad apvaisinimo metu kiaušinėlyje pasireiškia du veiksniai: 1) paviršutinio kiaušinėlio sluoksnio irimas — citolizė padidėjusios kiaušinėlio medžiagos apykaitos ir oksidacijos įtakoje, ir 2) tos citolizės sulaikymas vien tik kiaušinėlio paviršiuje. Visos priemonės, kurios sukelia paviršutinio kiaušinėlio sluoksnio citolizę, priverčia kiaušinėlį skilti partenogenetiškai, jei tik ta citolizė apsiriboja vien kiaušinėlio paviršiuje ir neina gilyn į kiaušinėlį.

Delage[11] koagulaciją sukeliančiais ir tirpinančiais skiediniais privertė neapvaisintą jūros ežio kiaušinį vystytis kaip apvaisintą.

Betaillon[11] kraujyje pavilgyta adata įdurdamas varlės kiaušinį privertė jį vystytis.

Cheminiai ar mechaniniai jaudinimai sužadina kiaušinėlio reagavimą, gi kiaušinėlis į visus jaudinimus atsiliepia vienodai — skilimu, lygiai kaip ir raumuo į visus jaudinimus atsiliepia vienodai — susitraukimu. Kartą sužadintas kiaušinėlio skilimas vyksta ir toliau, jei kiaušinėlis yra subrendęs ir turi tinkamą jo tolesniam vystymuisi aplinkumą.

Kiaušinėlio skilimo iššaukimas cheminėmis priemonėmis kai kurių autorių vadinamas cheminiu apvaisinimu.

Dirbtiniu būdu, be apvaisinimo, priverstas vystytis varlės kiaušinis vystosi kartais iki buožgalvio stadijos galo, tačiau tokiuose eksperimentinės partenogenezės keliu išsivystančiuose gyviuose sėklinių narvelių išsivystymo nepastebėta. Iš čia aiškėja, kad eksperimentinės partenogenezės keliu išsivystantieji gyviai negalėtų savo gyvybės perduoti sekančioms kartoms.

Žinduolių kiaušinėlių partenogenesinio skilimo iki šiol nepastebėta. Subrendę spermatozoidas ir kiaušinėlis negali skilti. Tik susijungus jiems abiem draugėn, atsiranda skilimo sąlygos: kiaušinėlis duoda citoplasmą, kurios labai mažai turi spermatozoidas; spermatozoidas duoda narvelio centrą, kurio neturi kiaušinėlis, be to, su spermatozoido citoplasma atnešami į kiaušinėlį oksidacijos fermentai; o abu — spermatozoidas ir kiaušinėlis — duoda po pusę branduolio (nes jų branduoliai yra tik pusbranduoliai — turi tik po pusę chromosomų skaičiaus). Taip iš abiejų sėklinių narvelių — spermatozoido ir kiaušinėlio — susidaro vienas narvelis — apvaisintas kiaušinėlis, kuris jau turi visas skilimui reikalingas sąlygas ir tuoj pradeda skilti.

Tėvo ir motinos sėklinių narvelių susijungimas apvaisinimo metu paveldėjime lemia kiekvienu atveju skirtingą gyvio vystymąsi, nes kiekvienam apvaisinimui tėvo ir motinos paveldimų pradų įvairūs susigrupavimai duoda vis naujų paveldimų pradų kolekcijų apvaisintame kiaušinėlyje.

Paveldėjimo nešėjai pirmoje eilėje yra sėklinių narvelių branduoliai. Žmogaus spermatozoidas tūrio atžvilgiu apie 250 kartų mažesnis už kiaušinėlį. Spermatozoidą sudaro beveik viena branduolio masė, o kiaušinėlis turi labai daug citoplasmos. Tačiau paveldėjime abu šitie sėkliniai narveliai yra lygiavertčiai: vaikas gauna tiek tėvo, tiek motinos požymių (tėvo ir motinos paveldimų masių ekvivalentiškumo dėsnis).

Be branduolio, paveldėjimo perdavime dalyvauja ir citoplasma. Kaip visuose narvelio gyvybės reiškiniuose, taip ir paveldėjime yra tam tikra branduolio ir citoplasmos korelacija.

Branduolio svarbą parodo ir tas faktas, kad chromosomų skaičius kiekvienos gyvių rūšies nors ir neabsoliučiai, vis dėlto yra pastovus iš kartos į kartą, ir narvelių mitosinio skilimo metu, sudaranti chromosomus branduolio chromatininė medžiaga pasidalina tiksliai pusiau į abu skilimo metu pasigaminančius naujus narvelius. Apvaisinimo metu naujam gyviui perduodama vėl tiksliai pusė chromosomų iš tėvo ir antra pusė iš motinos. Be to, apvaisinimo metu greta kiekvieno tėvo chromosomo stoja atitinkamos formos motinos chromosomas taip, kad chromosomai apvaisinimo metu grupuojasi į poras, kur kiekvienoje poroje vienas chromosomas yra iš tėvo, o antras iš motinos. Chromosomais spermatozoidas ir kiaušinėlis apvaisinime dalyvauja tiksliai lygiai, o tuo tarpu kitomis savo dalimis, ypač citoplasma, jų dalyvavimas nėra lygus. Kadangi paveldima lygiai iš tėvo, lygiai iš motinos, tai aiški branduolio chromatininės medžiagos, chromosomų, svarba paveldėjime.

Chromosomų svarbos paveldėjime yra daug pavyzdžių. H e r t w i g$_{11}$, apvaisindamas normalius kiaušinėlius spermatozoidais, pašvitintais radiumo spinduliais, ir radiumu pašvitintus kiaušinėlius normaliais spermatozoidais, pastebėjo, kad, susijungus kiaušinėlio ir spermatozoido branduoliams, švitinto sėklinio narvelio chromosomai nyksta, o lieka vien nešvitinto sėklinio narvelio chromosomai. Iš tokio apvaisinimo besivystąs gyvis

turi požymius vien to iš jo tėvų, kurio jis gavo sveikus, nešvitintus chromosomus.

D e l a g e[11] apvaisino jūros ežio kiaušinį, iš kurio prieš apvaisinimą buvo išimtas branduolys. Iš tokio apvaisinto kiaušinio, turinčio vien tik spermatozoido branduolį, vystėsi kurį laiką gyvis, turįs vien tėvo požymius.

Nuo apvaisinimo momento per visą naujo individo gyvenimą visi jo narveliai turi tiksliai pusę chromosomų iš tėvo ir pusę iš motinos. Ir sėkliniai šio individo narveliai iki redukcinio skilimo turi pusę chromosomų iš tėvo ir pusę iš motinos. Tik redukcinio skilimo metu chromosomams pasiskirstant į naujai susidarančius spermatidus, ar į kiaušinėlį ir į polocitą, nors jie čia skaičiaus atžvilgiu taip pat pasiskirsto tiksliai pusiau, bet kilmės atžvilgiu čia įvairiomis atsitiktinėmis kombinacijomis į vieną narvelį gali patekti daugiau chromosomų tėvo kilmės, į antrą daugiau motinos kilmės, ar atvirkščiai. Čia galimos labai daugeriopos chromosominės kombinacijos. Todėl jau vien dėl redukcinio skilimo labai retai tegalėtų atsitikti, kad vienas sėklinis narvelis savo chromosomų kolekcijos sudėtim būtų visai toks pat, kaip kitas to paties asmens sėklinis narvelis. Apvaisinimo metu susijungiant dviem skirtingų chromosomų kolekcijų sėkliniams narveliams, chromosomų kolekcijos įvairumas apvaisintame kiaušinėlyje dar padidėja. Tokiu būdu beveik nelieka galimumo, kad apvaisintame kiaušinėlyje kada nors pasikartotų vėl ta pati chromosomų kolekcija.

Be to, priešredukcinio skilimo pradžioje vykstančios sinapsės metu chromosomai kiekvienu atveju labai įvairiai apsikeičia įvairias savo dalis. To išdavoje galimumas pasikartoti kada nors apvaisintame kiaušinėlyje tai pačiai chromosomų kolekcijai su tokiais pat paveldimais pradais visai atpuola. Iš čia aiškėja, dėl ko negalima rasti žmogaus visai tokio pat kaip kitas ir kodėl net tų pačių tėvų vaikai niekada nebūna absoliučiai panašūs, bet kiekvienas individas daugiau ar mažiau skirtingas nuo visų kitų.

Nors kiekvieno individo vystymosi pradžioje, tiksliau — kiekvieno apvaisinimo momentą, susidaro skirtinga paveldimų pradų kolekcija, tačiau tų skirtingų kolekcijų sudėtyje dalyvauja vien tik tie paveldimi pradai, kuriuos turėjo šių individų tėvai. Naujų paveldimų pradų apvaisinimo momentu nesusidaro.

Kiekvienas individas yra įjungtas į jo tėvų ir protėvių paveldimų pradų grupę ir tuos paveldimus pradus jis perduos sekančioms kartoms. Paskiri individai miršta, bet jų sėklinės plasmos dalis su joje esančiais chromosomais ir tuose chromosomuose glūdinčiais paveldimais pradais yra nemirštama, eina iš kartos į kartą, apvaisinimo procesui tarpininkaujant.

Chromosomuose glūdintieji paveldimi pradai, genai, turi savyje ne pačius paveldimus požymius, bet tik užuomazgas tokiems požymiams pasireikšti. Paveldėjimo užuomazgos yra paveldimų požymių pasireiškimo vidinės priežastys. Jos nulemia tai, koks bus šitas individas, kokiu būdu jis reaguos į įvairias išorės įtakas. Vienų paveldėjimo užuomazgų neužtenka nulemti paveldimiems požymiams, susijusiems su šiomis užuomazgomis. Tarp paveldėjimo užuomazgos ir su ta užuomazga susijusio požymio pasireiškimo yra ilgas šio požymio vystymosi kelias, kurio metu įvairios išorinės aplinkybės daro įtakos to požymio vystymuisi. Paveldėjimo užuomazgos nulemia tik galimumą pasireikšti tam ar kitam požymiui. Tačiau aplinkos įtaka nulems, kurie iš šių galimumų realizuosis, pasireikš ir kaip pasireikš. Visų paveldimų pradų suma, kurią individas yra gavęs per tėvus iš ankstesnių generacijų, vadinama genotipu. O suma visų individo gyvenime pasireiškiančių požymių sudaro genotipo pasireiškimo vaizdą ir vadinama fenotipu.

III. LYTIES ATSIRADIMAS IR IŠSIVYSTYMAS

Lytis nulemiama apvaisinimo metu. Lytį lemia heterochromosomai, kurie dėl to dar vadinami lytiniais chromosomais. Be to, ir kituose chromosomuose yra lyties lemiamųjų veiksnių.

Kiekvienas vyriško individo kūno narvelis ir vyriškieji sėkliniai narveliai iki redukcinio skilimo turi heterochromosomus XY. O kiekvienas moteriško individo kūno narvelis ir moteriškieji sėkliniai narveliai iki redukcinio skilimo turi heterochromosomus XX. Redukcinio skilimo metu vyriškieji ir moteriškieji sėkliniai narveliai iš diploidinių (su pilnu chromosomų skaičiumi) tampa haploidiniais (su puse chromosomų skaičiaus). Redukcinio skilimo metu pasigaminantieji narveliai pasidalina ne tik chromosomus, bet ir heterochromosomus lygiai per pusę. Tačiau redukcinio skilimo metu kiekvienas chromosomas ir heterochromosomas lieka sveikas, neskyla. Kadangi iki redukcinio

skilimo kiekvienas vyriškas sėklinis narvelis turi heterochromosomus XY, tai po redukcinio skilimo iš šio narvelio pasigaminę du nauji narveliai, spermatidai, bus heterochromosomų atžvilgiu nevienodi: vienas jų turės heterochromosomą X, o antras turės heterochromosomą Y. Iš jų besivystantieji spermatozoidai heterochromosomų atžvilgiu taip pat bus skirtingi: 50% spermatozoidų turės heterochromosomą X, o kiti 50% spermatozoidų turės heterochromosomą Y. Moteriškas sėklinis narvelis iki redukcinio skilimo turi heterochromosomus XX. Todėl po redukcinio skilimo iš šio narvelio pasigaminę du nauji narveliai, kiaušinėlis ir polocitas, abu turės po vieną heterochromosomą X. Tokiu būdu kiaušinėliai heterochromosomų atžvilgiu visi vienodi, visi turi po vieną heterochromosomą X.

Jei apvaisinimo metu į kiaušinėlį įeina spermatozoidas, turįs heterochromosomą X, tai toks apvaisintas kiaušinėlis ir toliau iš jo išsivystančio gyvio kiekvienas narvelis turės jau du heterochromosomus XX, vienas iš kiaušinėlio, antras iš spermatozoido. Iš tokio apvaisinto kiaušinėlio vystysis moteriškos lyties individas, kurio visi narveliai turės po du heterochromosomus XX.

O jei apvaisinimo metu į kiaušinėlį įeina spermatozoidas, turįs heterochromosomą Y, tai toks apvaisintas kiaušinėlis ir toliau iš jo išsivystančio gyvio kiekvienas narvelis turės heterochromosomus XY (X iš kiaušinėlio, Y iš spermatozoido); iš tokio apvaisinto kiaušinėlio vystysis vyriškos lyties individas, kurio visi narveliai turės heterochromosomus XY.

Spermatozoidai, turį heterochromosomą X, apvaisinimo metu nulemia moteriškąją lytį, o spermatozoidai, turį heterochromosomą Y, nulemia vyriškąją lytį. Į tai atsižvelgiant, turėtų gimti tiek pat vyriškos kaip ir moteriškos lyties individų, nes 50% spermatozoidų turi heterochromosomą X ir tiek pat (50%) spermatozoidų turi heterochromosomą Y. Tuo tarpu tikrumoje daugiau gema vyriškos lyties individų. Tačiau embrioniniame periode, kaip ir pirmaisiais amžiaus metais, vyriškų individų mirtingumas didesnis, negu moteriškų, todėl vėlesniame amžiuje ir apskritai gyvenime moteriškų individų yra daugiau, negu vyriškų. Kodėl gema daugiau vyriškų individų, negu moteriškų, dar neišaiškinta. Prileidžiama, kad, gal būt, vyrišką lytį lemią spermatozoidai, turintieji heterochromosomą Y, yra patvaresni ir greičiau gali pasiekti kiaušinėlį distaliniame tubos gale.

Kituose chromosomuose esą lyties lemiamieji veiksniai lyties lėmime dalyvauja kiekybiškai. Kiekvienas narvelis turi užuomazgų, genų, vyriškai lyčiai — A genų ir moteriškai lyčiai — G genų. Vyriškos lyties genai A dominuoja, viršija, moteriškos lyties genus G. (C l a r a_{13}).

Kiekvienas, ir vyriškas ir moteriškas, diploidinis narvelis turi šitų genų dvi poras — AAGG. O kiekvienas haploidinis narvelis (sėklinis narvelis po redukcinio skilimo) turi vieną šitų genų porą — AG. Kadangi genai A viršija genus G, tai genai A visada lemtų vyriškąją lytį. Kad to nebūtų, greta genų A ir G dar veikia genas F, vadinamas moteriškuoju realizatorium. Šitas genas F lyties lėmime balansuoja vyriškuosius genus A. Jei apvaisinimo metu kiaušinėlyje atsiranda tik vienas moteriškas realizatorius F, tai genai AA jį viršija, ir lyties lėmime dalyvaujančių genų grupė FAAGG nulemia vyriško individo išsivystymą. O jei apvaisinimo metu kiaušinėlyje atsiranda du moteriškieji realizatoriai FF, tai jie viršija genus AA, ir lyties lėmime dalyvaujančių genų grupė FFAAGG nulemia moteriško individo išsivystymą. Lytį lemią genai apvaisinimo metu kovoja už pirmenybę.

Normalus vyriško ar moteriško individo vystymasis yra susijęs su tam tikra vyrišką ar moterišką lytį lemiančių genų pusiausvyra. O jei normali šitų genų pusiausvyra suįra, tada vystosi lytiniu atžvilgiu nei griežtai vyriškas nei griežtai moteriškas individas, bet tarpinis — interseksas. Tai — chromosominis interseksualitetas.

Heterochromosomai ir su kitais chromosomais susiję genai — realizatoriai lyties išsivystymą nulemia, bet lyčiai išlaikyti ir lyties požymiams išsivystyti jų poveikio neužtenka. Chromosomų nulemtai lyčiai išlaikyti ir išsivystyti reikalingas dar antinkstinės liaukos žievinės dalies hormonas. Gal dėl to ankstybose embriono vystymosi stadijose, kada vyksta smarkiausias lyties požymių vystymasis, antinkstinė liauka būna sudaryta beveik vien iš žievinės dalies ir būna, palyginti, didžiausia. Jei antinkstinės liaukos žievinė dalis nelaiku arba per silpnai pradeda veikti, tai lyties išsivystymas nukenčia. Juo anksčiau embrioniniame periode antinkstinės liaukos žievinės dalies trūkumas pasireiškia, tuo labiau nukenčia lyties išsivystymas. Tada individo lytis nė-

ra aiški, individas yra interseksas. Tai — hormoninis interseksualitetas.

Ypač dažnai nukenčia vyriškos lyties formavimasis, nes šitos lyties vystymąsi slopina motinos moteriškieji hormonai. Dėl motinos hormonų slopinamos įtakos vyriškos lyties embrionai ir naujagimiai yra mažiau atsparūs, lepesni, negu moteriškos lyties embrionai ir naujagimiai.

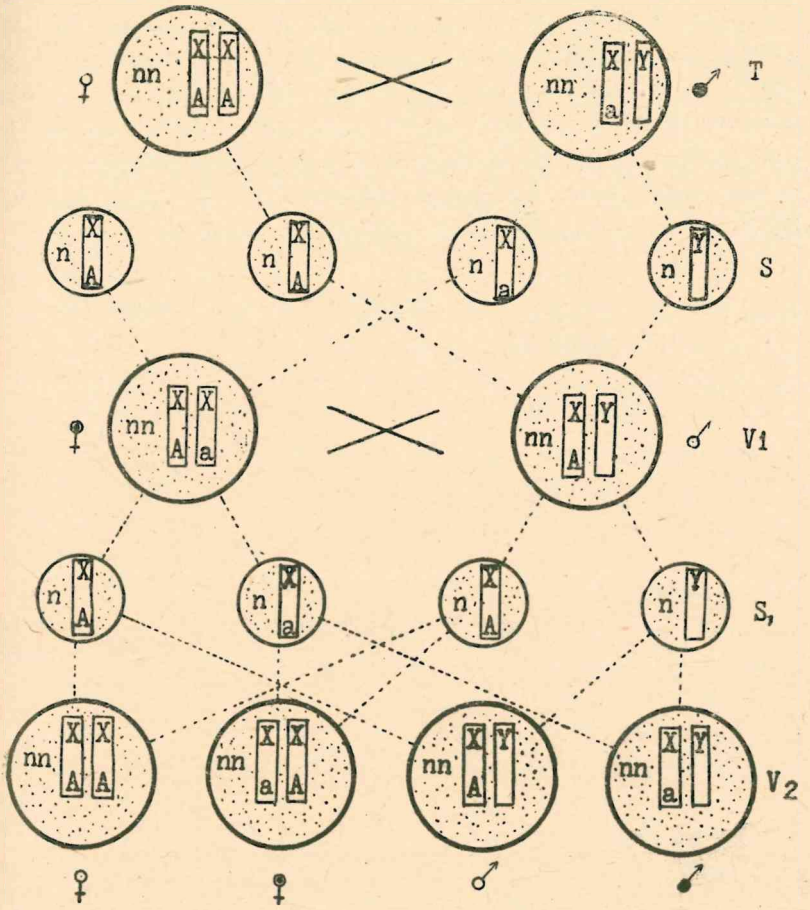
IV. SU LYTIMI SUSIJĘS PAVELDĖJIMAS

Heterochromosomai X dalyvauja ne vien lyties nulėmime. Juose glūdi ir kitų paveldimų pradų, genų, kurie, būdami heterochromosomuose X, paveldimi drauge su lytimi. Šie heterochromosomuose X glūdį genai nulemia su lytimi susijusių požymių pavaldumą. Ypač reikšmingos su lytimi susijusios įvairios pavaldžios ligos, pvz., hemofilija, aklumas spalvoms. Šios ligos yra susijusios su recesyviais genais. Kitaip tariant, sveikas šito požymio genas viršija liguistą, ligą sukeliantį šito požymio geną. Sveiką viršijantį, dominuojantį geną pažymime raide A, o ligą sukeliantį, viršijamąjį, recesyvų geną — raide a. (Pav. 10).

Kadangi moteriškos lyties individo narvelyje yra du heterochromosomai XX, tai su šiais heterochromosomais susiję paveldėjimo pradai yra taip pat du ir jie gali būti arba abu sveiki AA, arba abu liguisti aa, arba vienas sveikas, o antras liguistas Aa. Kadangi sveikas genas A viršija liguistą geną a, tai moteriškame individe šita liga pasireiškia tik tada, kai abu su lytimi susiję genai bus liguisti aa. Kai vienas genas bus sveikas, o antras liguistas Aa, tada toks moteriškas individas turės savyje šitos ligos geną a, kitaip tariant, nešios savyje paslėptą šitą ligą ir galės ją perduoti vaikams, bet šita liga jame nepasireikš, nes jos pasireiškimą nuslopins sveikas genas A. O vyriškos lyties narvelyje yra tik vienas heterochromosomas X, todėl su šiuo heterochromosomu susijęs paveldėjimo pradas taip pat yra tik vienas, ir jis gali būti arba sveikas A, arba liguistas a. Jei vyriškas individas turės sveiką A geną, tai jis bus sveikas, o jei liguistą a, tai jame šita liga pasireikš. Pasislėpti šis liguistas genas a vyriškoje lytyje negali.

Kadangi spermatozoidas, turįs heterochromosomą X, susijungdamas su kiaušinėliu (visada turinčiu heterochromosomą X),

visada iššaukia moteriškos lyties individo (XX) vystymąsi, o spermatozoidas, turįs heterochromosomą Y, susijungdamas su kiaušinėliu, visada iššaukia vyriškos lyties individo (XY) vystymąsi, tai tėvo heterochromosome X glūdįs genas gali būti perduotas tik jo dukterims, bet negali būti perduotas jo sūnums. Sūnus gauna heterochromosomą X ir su juo susijusį geną visada tik iš motinos. O duktė gauna vieną heterochromosomą X ir su juo susijusį geną iš tėvo ir antrą heterochromosomą X ir su juo susijusį geną iš motinos. Tokiu būdu, duktė gauna heterochro-



Pav. 10. *Su lytimi susijusio požymio paveldėjimo schema.* n — pusė narvelio chromosomų skaičiaus. A — su heterochromosomu X susijęs sveikas genas; a — su heterochromosomu X susijęs liguistas genas; T — tėvai; S — jų sėkliniai narveliai; V_1 — jų vaikai; S_1 — vaikų sėkliniai narveliai; V_2 — vaikų vaikai.

mosomus ir su jais susijusius genus lygiai iš tėvo, lygiai iš motinos. Sūnus niekada negali paveldėti iš tėvo tokių požymių, kurie susiję su heterochromosomu X, nes jis negauna iš tėvo heterochromosomo X.

Šitas su lytimi susijęs paveldėjimas eina tuo būdu, kad liguistą su heterochromosomu X susijusį geną turįs, taigi ir sergąs, vyras (XaY) su sveika šiuo atžvilgiu moterimi (XXAA) turi sveikus vaikus, iš kurių sūnūs (XAY) ne tik nepaveldi, bet ir toliau neperduoda šitos ligos, nes neturi liguisto geno a; o dukterys (XXAa), nors pačios yra sveikos (nes sveikas genas A viršija liguistą geną a), bet turi iš tėvo liguistą geną a ir perduos šitą geną savo vaikams. Tokių dukterų (XXAa) su sveikais vyrais (XAY) sūnūs vieni bus sveiki (XAY), kiti sergą (XaY); o dukterys vienos (XXAa) nors pačios bus sveikos, bet turės savyje paslėptą liguistą geną a ir perduos šitą geną savo vaikams, gi kitos bus visai sveikos (XXAA). Schematiškai šitų su lytimi susijusių požymių paveldėjimas pavaizduotas pav. 10.

B. BLASTOGENEZĖ

I. SEGMENTACIJA

Apvaisinimas pasibaigia susijungus kiaušinėlio ir spermatozoido branduoliams ir jų chromosomams susitvarkius vienoje plokštumoje ties apvaisinto kiaušinėlio pusiauju. Dabar apvaisintas kiaušinėlis, mitosiškai skildamas, pradeda toliau vystytis. Chromosomai skyla pusiau. Kiekvieno chromosomo viena pusė eina link vienos centriolės, o antra pusė link kitos centriolės. Prie abiejų centriolių susidaro nauji branduoliai, kurių kiekvienas turi po tiek pat tėvo ir motinos chromosomų.

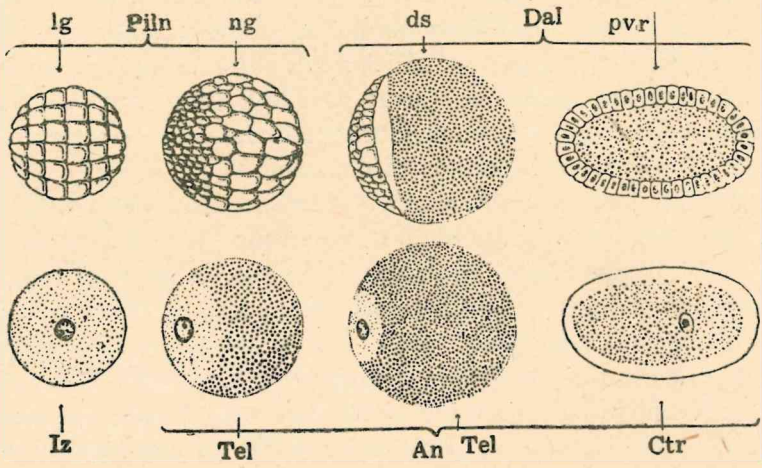
Formuojantis branduoliams, apvaisinto kiaušinėlio citoplasma dalinasi pusiau, ir tuo būdu iš apvaisinto kiaušinėlio susidaro du pirmieji narveliai — pirmosios blastomeros. (Pav. 9). Spermatozoido uodegėlės masė patenka į vieną šitų narvelių, ir tolesnis jos likimas nežinomas. Kiekviena iš abiejų pirmųjų blastomerų yra per pusę mažesnė už apvaisintą kiaušinėlį, iš kurio ji kilo. Abi pirmosios blastomeros vėl tuoj skyla pusiau ir susidaro jau keturios blastomeros, per pusę mažesnės už pirmąsias blastomeras. Taip pasikartojant skilimui apvaisintas kiaušinėlis suskyla į daugelį narvelių — blastomerų, iš kurių susidaro puriai sukibusių narvelių kamuolėlis, panašus į šilkmedžio uogą ir dėl to vadinamas morula.

Iki morulos stadijos iš apvaisinto kiaušinėlio besivystančio gemalo masės kiekis nedaugėja. Čia apvaisintas kiaušinėlis tik skyla vis į didesnį skaičių nuolat mažesnių narvelių — blastomerų, kurios tuo būdu yra lyg apvaisinto kiaušinėlio segmentai. Todėl apvaisinto kiaušinėlio skilimas iki morulos susidarymo vadinamas segmentacija. Pirmas segmentacinis skilimas eina per abu kiaušinėlio ašigalius. Antras skilimas eina šiam statmenai, bet taip pat per abu ašigalius, meridianiškai. Trečias skilimas eina jau kiaušinėlio pusiaujo plokštuma, statmenai pirmiesiems. Ir sekantieji skilimai eina tam tikru taisyklingumu.

Kiaušinyje esanti atsarginė maisto medžiaga — trynys kliudo segmentacijai. Juo daugiau kiaušinis turi trynio, juo labiau apsunkinta jo segmentacija.

Izolecitalinis kiaušinis (amphioxus ir žinduoliai be monotremata) segmentacijos metu skyla visas į beveik lygias blastomeras. Tokia segmentacija yra pilna ir lygi (segmentatio totalis aequalis). (Pav. 11).

Tie telolecitaliniai kiaušiniai, kurių trynio medžiagos yra palyginti daug, bet ji nėra aiškiai nuo likusios citoplasmos atsiribojusi (cyclostoma, amphibia), segmentacijos metu dalinasi pilnai



Pav. 11. *Kiaušinių ir segmentacijos rūšys* (Clara$_{13}$). *An* — anizolecitaliniai kiaušiniai; *Ctr* — centrolectalinis; *Dal* — dalinė segmentacija; *ds* — skritulinė; *lg* — lygi; *ng* — nelygi; *Piln* — pilna segmentacija; *pvr* — paviršutinė; *Tel* — telolecitalinis; *Iz* — izolecitalinis kiaušinis.

perskildami. Bet čia animaliniame ašigalyje skilimas eina greičiau, ir iki morulos stadijos animaliniame ašigalyje prisigamina daugiau, bet mažesnių narvelių, negu vegetaciniame ašigalyje. Ši segmentacija yra pilna, bet nelygi (segmentatio totalis, inaequalis). (Pav. 11).

Kiti telolecitaliniai kiaušiniai turi tiek daug trynio, kad jis užima didesnę kiaušinio dalį, o citoplasma užima tik mažą skritulio pavidalo dalį animaliniame kiaušinio polyje (myxinoides, selachia, teleostea, sauropsida ir monotremata). Šių kiaušinių segmentacija vyksta tik citoplasminėje kiaušinio dalyje, o visas trynys lieka neskilęs. Čia segmentacija yra dalinė, skritulinė (segmentatio partialis, discoidea). (Pav. 11).

Centrolecitalinių kiaušinių (insecta) segmentacija vyksta tik paviršutinėje citoplasminėje kiaušinio dalyje, o kiaušinio centras, užpildytas tryniu, neskyla. Čia segmentacija dalinė, paviršutinė (segmentatio partialis, superficialis). (Pav. 11).

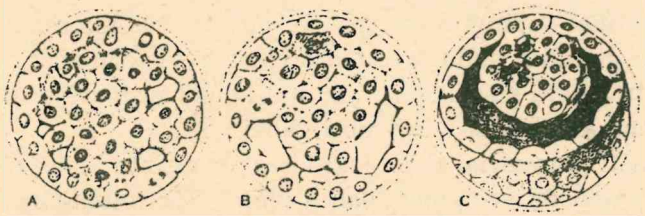
Segmentacijos eiga turi įtakos tolesniam gyvio vystymuisi. Kur segmentacija pilna, ten segmentacijos eigoje susiformuoja rutulio formos morula. Vėliau moruloje narveliai tvarkosi paviršiuje, o viduje susidaro tuštymas — blastocelė. Tokia iš narvelių sudarytos puslelės pavidalo gemalo forma vadinama blastula.

Kur segmentacija dalinė, ten segmentacijos eigoje skildama citoplasminė kiaušinio dalis sudaro kiaušinio paviršiuje skritulio pavidalo plokštelę, gulinčią ant neskilusios trynio masės. Šita skritulio pavidalo plokštelė vadinama gemaliniu skrituliu. Tarp jo ir trynio masės susidaro pogemalinis tuštymas.

Žmogaus apvaisinto kiaušinėlio segmentacijos iki šiol dar niekas nematė. Tačiau prileidžiama, kad ji, kaip ir kitų žinduolių, yra pilna ir lygi.

Žinduolių segmentacija turi dar tą savybę, kad jau pirmosios dvi blastomeros skirtingos: viena tamsesnė ir mažesnė, antra didesnė ir šviesesnė. Ir tolesnėje segmentacijoje blastomeros lieka dviejų rūšių: tamsesnės ir šviesesnės. Be to, žinduolių tolesnis blastomerų skilimas neina taip taisyklingai vienodu ritmu, kaip kitų, žemesniųjų gyvių.

Susidarant morulai, žinduolių šviesiosios blastomeros grupuojasi vienu sluoksniu morulos paviršiuje. (Pav. 12). Šitas iš šviesių narvelių susidaręs morulos paviršutinis sluoksnis, nors kilęs iš gemalo narvelių, bet embriono kūno sudaryme nedalyvauja. Pro šitą sluoksnį gemalas paima jam reikalingą maistą, ir todėl šis paviršutinis šviesių narvelių sluoksnis vadinamas tro-



Pav. 12. *Žinduolių blastulos susidarymas.* (C l a r a$_{13}$). A, B — Blastocelės darymasis; C — Susidariusi blastocelė; į ją išsikiša embrioninis mazgelis prikibęs prie trofoblasto, sudarančio blastulos išorinį sluoksnį.

foblastu. Tamsesnės blastomeros koncentruojasi morulos viduje ir lieka apsuptos trofoblasto. Iš šitų blastomerų toliau susiformuoja embriono kūnas (taip pat amniono ir trynio pūslės epitelis, visų embriono apdangalų ir allantois mesoderma), todėl visa morulos centrinė iš tamsiųjų blastomerų sudarytoji masė vadinama embrioblastu. Čia jau segmentacijos metu galima atskirti trofoblastas ir embrioblastas.

Tarp trofoblasto ir embrioblasto, morulai didėjant, atsiranda tuštymai, kuriems susiliejant susidaro vienas skysčio pripildytas tuštymas - blastocelė. Embrioblastas lieka viename šone prikibęs prie trofoblasto ir išsikiša į blastocelės tuštymą embrioninio mazgelio pavidalu. Taip iš morulos susidaro žinduolių blastula. Žinduolių blastula skiriasi nuo kitų gyvių blastulų ir forma ir tolesniu likimu, o todėl ji dar vadinama blastocista.

Žinduolių narvelių diferencijacija matoma jau moruloje: vieni sudaro trofoblasto, kiti embrioblasto užuomazgą. Tų narvelių likimas ateityje jau aiškus: iš trofoblasto vystysis choriono epitelis, o iš embrioblasto — embrionas. Kadangi apvaisintas kiaušinėlis skildamas iki morulos stadijos savo masės kiekiu nedidėja ir kiekviena apvaisinto kiaušinėlio masės dalis sudaro tos pat vietos morulos narvelį, tai jau apvaisintame kiaušinėlyje turėtų būti nulemta, iš kokios jo masės dalies kurių organų užuomazgos vystysis. Tačiau tokio nulėmimo nėra. Varlės kiaušinėliui suskilus į dvi blastomeras ir vieną šių blastomerų atskyrus nuo kitos, iš abiejų blastomerų vystosi po vieną gyvį, tik šie gyviai pusiau mažesni negu normoje. Esant jau keturioms blastomeroms ir jas perskyrus, negalima gauti keturių gyvių. Taigi pirmosios dvi blastomeros yra pilnos vystymosi galios, gali kiekviena atstatyti visą embrioną, o tolesnės blastomeros jau tos galios neturi. Segmentacijai einant toliau, blastomerų vystymosi galia vis labiau siaurinama.

Dirbtinai sujungus draugėn du apvaisintus kiaušinėlius, jie abu drauge toliau skildami sudaro vieną gyvio užuomazgą. Šiuo atveju tų abiejų kiaušinėlių vystymosi galia susiaurėja: ji tampa lygi vieno kiaušinėlio vystymosi galiai.

Minėti pavyzdžiai rodo, kad visos apvaisinto kiaušinėlio dalys turi vienodą vystymosi galios plotį. Tik tolesnė apvaisinto kiaušinėlio masės įvairių dalių padėtis gemale nulemia šioms dalims tą ar kitą vystymosi kryptį, susiaurinant jų vystymosi galios

plotį. Tuo būdu, apvaisinto kiaušinėlio skilimo keliu narvelių skaičiui daugėjant, pagaliau šių narvelių vystymosi galia tiek susiaurėja, kad pvz., vieni iš jų jau tegali likti vien nerviniais narveliais ir nieku kitu, kiti vien raumenų narveliais ir t. t. Juo gemalas toliau vystosi, juo jo narvelių vystymosi galios plotis siaurėja. Tuo būdu, narveliai patys vystymosi eigoje veikdami vieni antrus, kintant jų tarpusavio padėčiai ir sąlygoms, vis labiau nulemia savo vystymosi kryptį. Čia glūdi narvelių diferencijacijos pradžia. Juo aukštesnis gyvis, juo anksčiau prasideda diferencijacija. Žinduolių jau pirmosios dvi blastomeros yra nevienodos.

II. GASTRULACIJA

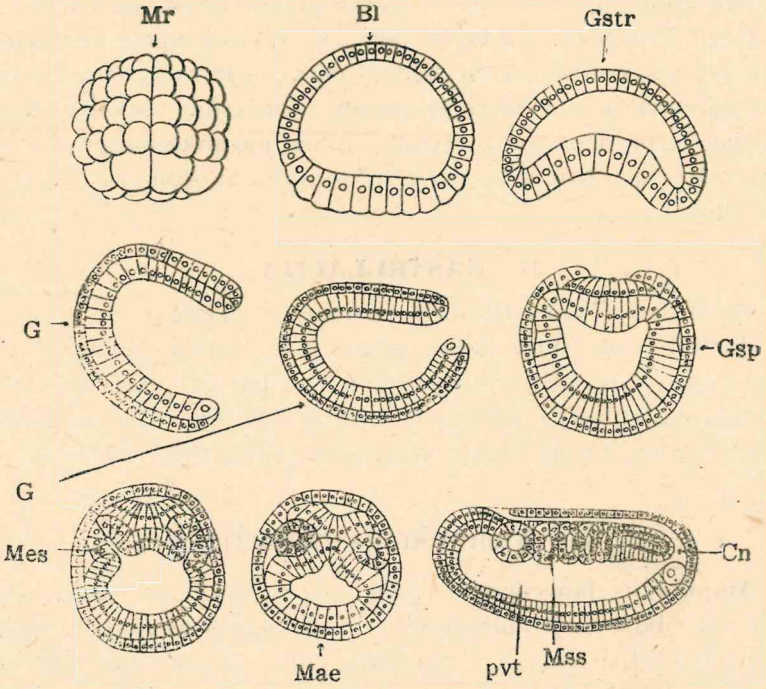
Gastrulacija yra gemalinės pūslelės — blastulos ar gemalinio skritulio tam tikros dalies įsilenkimas į gemalo vidų. Visų stuburinių gyvių gastrulacija esmėje yra panaši. Antriniai neesminiai gastrulacijos skirtumai kyla iš skirtingos įvairių gyvių segmentacijos dėl nevienodo kiaušinyje trynio masės kiekio.

1. Anamnia gastrulacija

Amphioxus lanceolatus gastrulacijai vykstant (pav. 13), blastulos riboje tarp animalinio ir vegetacinio ašigalių vienoje vietoje narveliai įlinksta į blastulos vidų. Animalinio ašigalio narveliai viršum šito įlinkimo išsikišdami lūpos pavidalo raukšle užlinksta ant vegetacinio ašigalio. Vegetacinio ašigalio narveliai pamažu įlenkiami į blastulos vidų ir ten sudaro antrą, vidinį, blastulos sluoksnį — entodermą, o animalinio ašigalio narveliai sudaro išorinį sluoksnį — ektodermą. Taip susidaro dvigubomis sienelėmis pūslelė — gastrula su jos įlinkimo anga pirmine burna — blastoporu. Blastoporo vietoje lieka vėliau anus. Entodermos ventralinė dalis vėliau sudaro virškinamąjį traktą. Dorsalinės dalies vidurys sudaro chorda dorsalis, o šonai, įsilenkdami raukšlių pavidalu tarp entodermos ir ektodermos, atsiskiria vėliau nuo entodermos ir sudaro mesodermą. Mesoderma vėliau suskyla į segmentus.

Žuvų (pav. 14, 15), išskyrus cyclostoma, gastrulacijos metu kaudalinis gemalinio skritulio kraštas užsilenkia link trynio. Iš šio krašto narveliai plinta trynio paviršiuje, sudarydami ento-

dermą, o likęs gemalinio skritulio išorinis sluoksnis sudaro ektodermą. Gemalinio skritulio krašte entoderma siekia ektodermą. Iš čia krantelio pavidalu išauga ir toliau plinta į entodermos ir ektodermos tarpą mesodermos užuomazgos dalis — peristominis



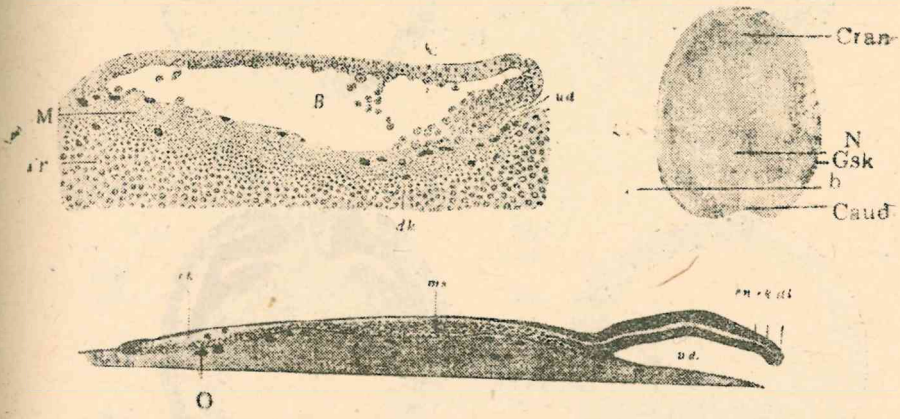
Pav. 13. *Amphioxus lanceolatus gastrulacija. Bl* — blastula; *Cn* — canalis neurentericus; *G* — gastrulacija; *Gsp* — gastrulos skersinis piūvis; *Gstr* — gastrulacija; *Mae* — mesodermos atsiskyrimas nuo entodermos; *Mes* — mesodermos vystymasis; *Mr* — morula; *Mss* — mesodermos suskilimas segmentais; *pvt* — pirminis virškinamasis traktas.

mesoblastas. Kita mesodermos užuomazgos dalis susidaro iš entodermos abipusiai chordos — parachordinis mesoblastas.

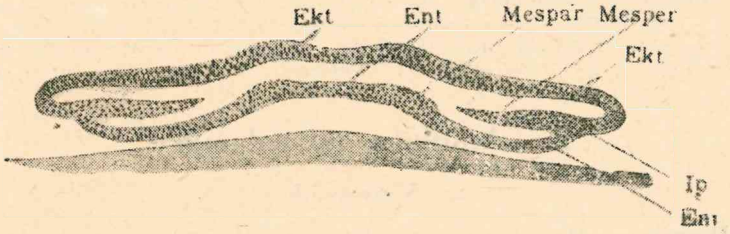
Amphibia (pav. 16). Čia gastrulacijos pradžioje blastulos vegetacinio ašigalio narveliai arti animalinio ašigalio narvelių pradeda įsilenkti į blastulos vidų. Toliau viršum šio įlinkimo esą animalinio ašigalio narveliai kaip lūpa užsilenkia ant šio įlinkimo. Šita animalinio ašigalio narvelių lūpa pamažu apauga vegetacinio ašigalio narvelius. Taip vegetacinio ašigalio narveliai lieka viduje, įlenkti prie ektodermos, ir čia sudaro ventralinę entodermą. Animalinio ašigalio vieni narveliai sudaro ektodermą,

kiti gi to pat ašigalio narveliai, įlinkę blastulos vidun, sudaro dorsalinę entodermą. Dorsalinės entodermos vidurinė dalis sudaro chorda dorsalis, o likusi entoderma sudaro virškinamojo trakto ir trynio pūslės užuomazgą.

Mesoderma pradeda vystytis iš pirminės burnos (blastoporo) kraštų, iš narvelių, esančių riboje tarp entodermos ir ektodermos. Mesoderma skverbiasi tarp ektodermos ir entodermos vis tolyn į užpakalį, pirmiau dorsaline ir lateraline, o paskiau ventraline kryptimi. Šonuose mesodermos raukšlės pradžioje yra susiju-

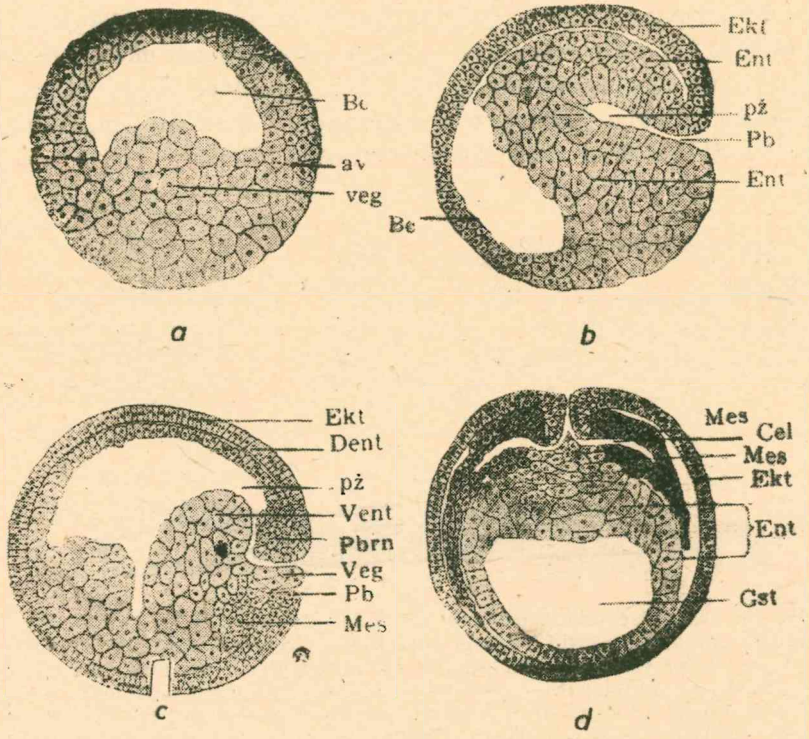


Pav. 14. *Žuvų (selachia) gastrulacija.* (Ziegler). *M* — ryklio (Pristiurus) gemalinio skydo išilginis piūvis; *N* — vėlesnės stadijos rajos gemalinio skydo vaizdas iš viršaus; *O* — vaizdelyje N matomo gemalinio skydo išilginis piūvis; *B* — pogemalinis tuštymas, kuris vėliau lieka blastulos tuštymu; *ud* — pirminio virškinamojo trakto pradžia; *dk* — į trynio masę nuklydę gemalo narveliai (merocitai); *a—b* šios vietos gemalo skerspiūvis matomas pav. 15; *ek* — ektoderma; *ms* — mesoderma; *en* — entoderma; *dl* — kaudalinis gemalinio skydo kraštas; *Caud* — kaudalinis gemalinio skydo kraštas; *Cran* — kranialinis gemalinio skydo galas; *Gsk* — gemalinio skydo kraštas; *Tr* — trynys.



Pav. 15. *Žuvų (selachia) gastrulacija. Rajos gemalinio skydo piūvis.* (Balfur). *Ekt* — ektoderma; *Ent* entoderma; *Ip* — iš šios vietos išauga peristominis mesoblastas; *Mes par* — mesoderma (parachordinis mesoblastas); *Mes per* — mesoderma (peristominis mesoblastas).

sios su chordos užuomazga ir entoderma. Mesodermos tik dorsalinė dalis suskyla segmentais, o šoninės ir ventralinės dalys lieka nesegmentuotos.



Pav. 16. *Amfibijų (tritono) gastrulacija* (Hertwig). a— Blastula. b — Gastrulacijos pradžia. Išilginis piūvis. c — Gastrulos išilginis piūvis. d — Gastrulos skersinis piūvis. Mesodermos vystymasis.
av — riba tarp animalinio ir vegetacinio ašigalių; *Bc* — blastulos tuštymas (balstocelė); *Cel* — pirminis celomo tuštymas; *Dent* — dorsalinė entoderma; *Ent* — entoderma; *Gst* — gastrulos tuštymas (pirminė žarna); *Mes* — mesoderma; *Pb* — pirminės burnos ventralinis kraštas; *Pbrn* — pirminės burnos dorsalinis kraštas; *pž* — gastrulos tuštymas (pirminė žarna); *Veg* — vegetacinio ašigalio narveliai; *Vent* — ventralinė entoderma.

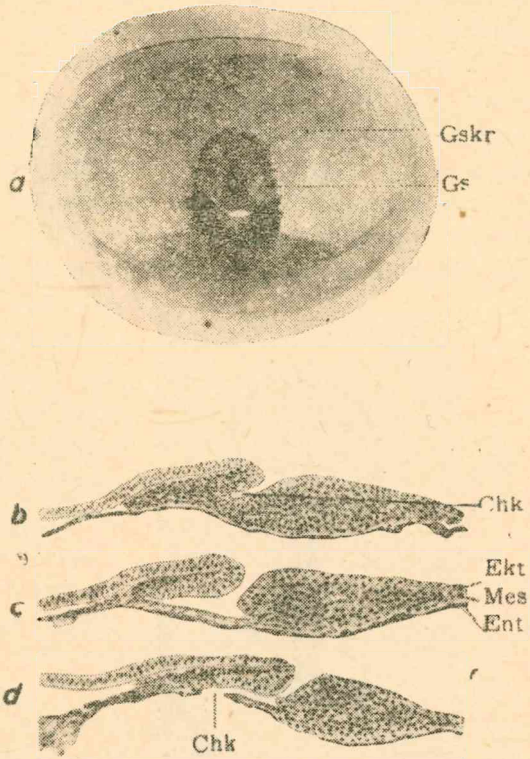
2. Amniotų gastrulacija

a. Sauropsida

Reptilia. (Pav. 17). Gemalinio skritulio viduryje narveliai aukštėja ir sudaro gemalinį skydą. Po gemaliniu skrituliu yra pogemalinis tuštymas, užimąs gemalinio skritulio plotą didesnį, negu gemalinis skydas. Taip apie gemalinį skydą, ties pogemali-

niu tuštymu esanti gemalinio skritulio dalis lieka šviesesnė ir vadinama area pellucida; už jos eina trynio masės krantelis, kuris sudaro pogemalinio tuštymo ribas ir yra vadinamas area opaca.

Užpakaliniame gemalinio skydo gale susidaro apskritas sustorėjimas — pirminės burnos plokštelė arba pirminis mazgelis. Tame pat užpakaliniame gemalinio skydo gale narveliai ima skverbtis po gemaliniu skydu, ten sklinda į priekį ir į šonus, tvarkosi į vieną narvelių sluoksnį, vėliau apsupantį trynį ir sudarantį entodermą. O gemalinio skritulio narvelių sluoksnis sudaro ektodermą. Pirminiame mazgelyje atsiranda duobelė — pirminė duobelė. Šitai duobelei gilėjant, iš jos auga ilga kišenė, kuri skverbiasi tarp ektodermos ir entodermos į priekį. Šita kišenė sudaro chordomesoderminį kanalą. Šito kanalo anga, kuri pirminio mazgelio srityje vadinama blastoporu, yra apsupta priekinės — dorsalinės ir užpakalinės — ventralinės lūpų. Chordomesoderminio kanalo dugną sudarą narveliai pradeda sklisti į užpakalį tarp ekstraembrioninės ektodermos ir trynio ir sudaro ekstraembrioninę mesodermą, kurioje vėliau atsiranda pirmosios

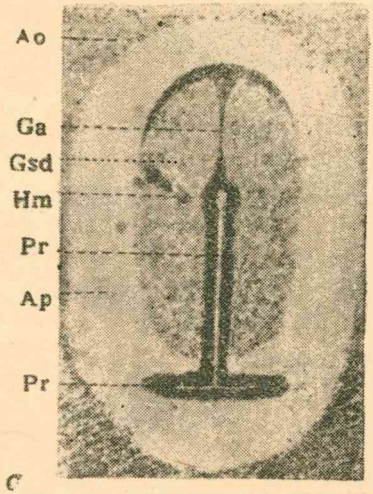


Pav. 17. *Reptilijų gastrulacija.* a — Chelone midas gemalinis skydas. (Oppel$_{28}$). b, c, d — Lacerta agilis gemalinio skydo išilginis piūvis. (Wenkebach$_{28}$).
Chk — chordomesoderminis kanalas; *Ekt* — ektoderma; *Ent* — entoderma; *Gs* — gemalinis skydas; *Gskr* — gemalinis skritulys; *Mes* — mesoderma.

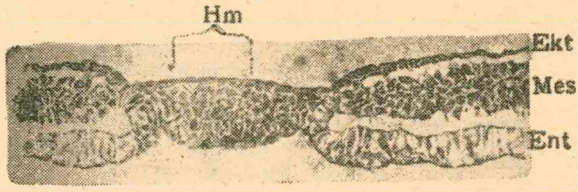
kraujo salelės. Taip sklindant narveliams, pamažu visai išnyksta chordomesoderminio kanalo dugnas. Chordomesoderminio kanalo išorinės, dorsalinės sienelės vidurinė dalis toliau sudaro chorda dorsalis, o šoninės dalys sudaro mesodermą. Mesodermos dorsalinė dalis suskyla į segmentus.

Amfibijų entodermos įlinkimas į gemalo vidų vyksta kartu su įlinkimu chordomesoderminių narvelių, o reptilijų — pirma įsilenkia entoderma, o paskui chordomesoderminiai narveliai.

Paukščiai. Paukščių kiaušinis, tik išėjęs iš motinos kūno, padėtas, jau turi dviejų embrioninių lapelių gemalinę plokštelę. Segmentacijos metu čia nesusidaro nei morula nei blastula, bet skyla tik maža protoplasminė kiaušinio dalis ir iš jos ant didžiulės trynio masės susidaro narvelių sluoksnis — gemalinė plokštelė, būsimoji ektoderma. Vėliau gemalinės plokštelės užpakaliniame (kaudaliniame) gale narveliai koncentruojasi, darydami sustorėjimą. Už šito sustorėjimo, užpakaliniame gemalinės plokštelės krašte narveliai skverbiasi po gemaline plokštele, plinta į priekį ir į šonus ir sudaro antrą gemalinės plokštelės embrioninį lapelį — entodermą. (Pav. 18). Gemalinė plokštelė būna kiek atkilusi nuo trynio. Tarp jos ir trynio lieka pogemalinis tuštymas.



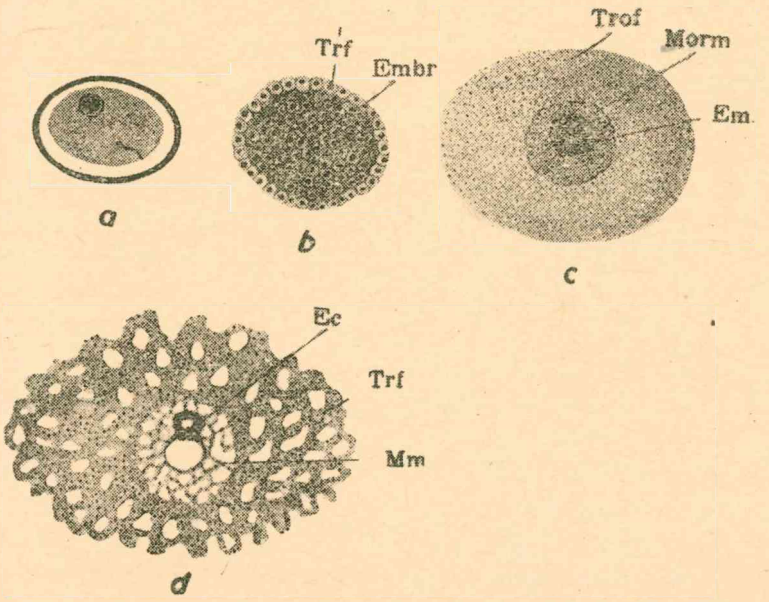
Gemalinės plokštelės viduryje narveliai darosi aukštesni ir sudaro gemalinį skydą. Apie gemalinį skydą esanti gemalinės



Pav. 18. (a—b). *Paukščių gastrulacija* a — Žvirblio gemalinis skydas. (Schauinsland). b — Viščiuko gemalo (21 val. perėjimo) skersinis piūvis. *Ao* — area opaca; *Ap* — area pellucida; *Ekt* — ektoderma; *Ent* — entoderma; *Ga* — galvos atauga; *Gsd* — gemalinis skydas; *Hm* — pirminis (Hensen'o) mazgas; *Mes* — mesoderma; *Pr* — pirminis ruoželis.

plokštelės dalis ties pogemaliniu tuštymu yra šviesi ir vadinama area pellucida. Apie area pellucida už pogemalinio tuštymo ribų ant trynio užeinanti gemalinės plokštelės dalis yra tamsi ir vadinama area opaca.

Vėliau užpakaliniame gemalinio skydo trečdalyje, ties vidurine linija ektodermos lapelio narveliai koncentruojasi ir sudaro pailgą krantelį — pirminį ruoželį, kurio paviršiuje atsiranda pir-



Pav. 19 (a—d). *Žmogaus gemalo vystymosi pirmosios stadijos.* Schema. (Boenig$_2$). a — Kiaušinio apvaisinimas. b — Gemalas morulos stadijoje laike atėjimo į gimdą (apie 10 d. amžiaus). c — Trofoblastas išaugęs į daugiasluoksnį. Embrioblastas pasiskirstęs į embrioninį mazgelį ir morulos mesodermą. d — Tolesnis trofoblasto vystymasis. Morulos mesoderma susitvarkiusi tinklu. Embriocistos dugne susidaręs gemalinis skydas iš ektodermos ir entodermos, o likusi dalis sudaro amnioną. (Gemalas apie 12—13 dienų). *Ec* — embriocista; *Em* — embrioninis mazgelis; *Embr* — embrioblastas; *Morm* — morulos mesoderma; *Trf* — trofoblastas; *Mm* — morulos mesoderma.

minė vagelė, apsupta pirminėm raukšlėm arba pirminiais kranteliais. Priekiniame pirminio ruoželio gale atsiranda mazgelio pavidalo narvelių susibūrimas — pirminis mazgas, dar vadinamas Hensen'o mazgu. Hensen'o mazge neretai būna įdubimas — pirminė duobelė. Iš Hensen'o mazgo narveliai ataugos pavidalu lenda po ektoderma, tarp ektodermos ir entodermos, pirmyn į priekį (kranialiai) ir sudaro tuo būdu galvos ataugą. Iš pir-

minio ruoželio narveliai sklinda į visas puses po ektoderma, tarp ektodermos ir entodermos, ir sudaro trečią embrioninį lapelį — mesodermą, kuri į priekį siejasi su iš Hensen'o mazgo išaugusia galvos atauga. Galvos atauga susilieja su entoderma ir iš jos išsivysto chorda dorsalis. Priekiniame galvos ataugos gale lieka vietelė be mesodermos. Čia ektoderma siekia entodermą. Ši vietelė vadinama ryklės membrana (membrana buccopharyngica). Toje vietoje vėliau vystosi burna. Užpakaliniame pirminio ruoželio gale irgi lieka vietelė be mesodermos. Čia taip pat ektoderma siekia entodermą. Šita vietelė vadinama kloakine membrana (membrana cloacalis). Toje vietoje vėliau formuojasi anus ir urogenitalinė anga. Ties galvos atauga ektodermoje formuojasi smegenų plokštelė, vėliau — smegenų vagelė ir vamzdelis, o pirminis ruoželis, palyginti, trumpėja. Dorsalinė mesodermos dalis suskyla segmentais, tuo tarpu šoninė ir ventralinė dalys lieka nesuskilusios.

b. **Žinduoliai.** Žinduolių, išskyrus monotremata, segmentacijos pabaigoje susiformuoja blastocista. (Pav. 12). Blastocistos sienelę sudaro trofoblastas, o embrioblastas arba embrioninis mazgelis animaliniame blastocistos ašigalyje išsikiša į blastocistos tuštymą mazgelio pavidalu, prikibęs prie trofoblasto. Laisvame, ventraliniame, embrioninio mazgelio paviršiuje išsiskiria narvelių sluoksnis, kurs vėliau sudaro trynio pūslės ir virškinamojo trakto epitelio užuomazgą.

Vėlesnis, kaip šios stadijos, įvairių žinduolių grupių vystymasis eina jau skirtingai. Vienų, pvz., plėšriųjų, embrioblastas įsiterpia į blastocistos sienelę, į trofoblastą, ir sudaro čia gemalinį skydą. O tolesnis vystymasis eina panašiai kaip paukščių. Kitų, pvz., raguočių, vabzdžiaėdžių ir, gal būt, pusbeždžionių, tolesnis vystymasis eina taip pat labai panašiu būdu, tik čia, prieš įsiterpiant embrioblastui į trofoblastą, embrioblaste atsiranda tuštymas, kurs paskiau iš dorsalinės pusės atsiveria. Po to vėl susiformuoja plokščias gemalinis skydas ir tolesnis vystymasis eina kaip ir plėšriųjų.

Kitų žinduolių grupių embrioniniame mazgelyje taip pat atsiranda tuštymas, nutolstant į jo pakraščius narveliams, bet šis tuštymas čia niekada neatsiveria išorėn. Tuštymo dugnas čia sudaro gemalinį skydą, o išviršinė, priešinga tuštymo sienelė sudaro amniono epitelį. Apatiniame embrioninio mazgelio paviršiuje

susidaręs narvelių sluoksnis, entoderma, auga pamažu vidiniu trofoblasto paviršiumi nuo embrioblasto link priešingo blastocistos ašigalio.

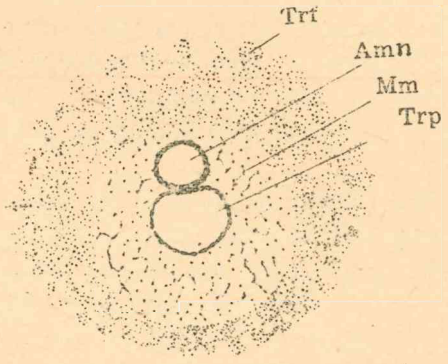
Tolesnis žinduolių vystymasis yra panašus į sauropsida vystymąsi. Gemalinio skydo užpakaliniame, siauresniame gale susiformuoja pirminis ruoželis ir šio ruoželio priekiniame gale — Hensen'o mazgas. Pirminiame ruoželyje atsiranda pirminė vagelė, kuri Hensen'o mazgo srityje pereina į pirminę duobelę. Nuo pirminio mazgo tarp ektodermos ir entodermos įauga galvos atauga, kuri, augdama į priekį, savo priekiniu galu suauga su entoderma.

Žmogus. Žmogaus vystymosi pirmosios stadijos nežinomos. Apie jas sprendžiama tik iš palyginimo su kitais žinduoliais. Manoma, kad segmentacijos pabaigoje gemalas, savo masės kiekiu būdamas tokio pat dydžio, kaip ir apvaisintas kiaušinėlis, yra jau pasiskirstęs į trofoblastą ir embrioblastą. Trofoblasto apsupti embrioblasto narveliai labai anksti pasiskirsto į dvi dalis: maža narvelių dalis išsiskiria embriono užuomazgai sudaryti, o apie šią dalį esanti daug didesnė embrioblasto narvelių dalis sudaro užuomazgą ekstraembrioninės mesodermos — morulos mesodermos.

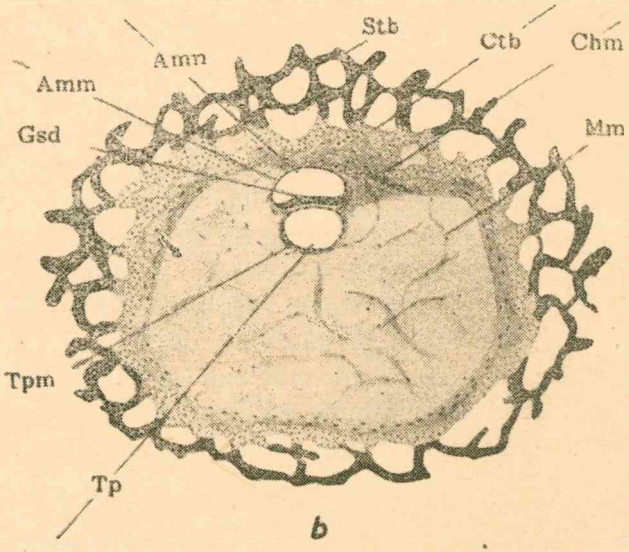
Iš embrioblasto atsiskyrus morulos mesodermai, likusi embrioblasto dalis sudaro vieną narvelių salelę, apsuptą morulos mesodermos. (Pav. 19). Atsiradus šioje salelėje tuštymui, ji tampa embriocista, kurios į gemalo vidų atkreiptame dugne susiformuoja gemalinis skydas, o likusi dalis sudaro amnioną. Gemalinio skydo srityje embriocistos sienelę sudaro du narvelių sluoksniai: prie embriocistos vidaus esąs sluoksnis — ektoderma, ir virš šio sluoksnio esąs į gemalo vidų atkreiptas sluoksnis — entoderma. Už gemalinio skydo ribų esančią, likusią, embriocistos sienelę sudaro vienas kubinių narvelių sluoksnis — amniono epitelis. Nuo gemalinio skydo entoderma pamažu plinta ekstraembrioninėje mesodermoje atsiradusio mažo tuštymėlio pakraščiais, kol pagaliau iškloja visą šį tuštymėlį ir taip sudaro trynio pūslę. (Pav. 20).

Žmogaus vystymesi trofoblastas susiformuoja daug anksčiau negu kitų žinduolių, taip pat anksčiau susiformuoja amnionas ir trynio pūslė, daug anksčiau — dar prieš pirminio ruoželio atsiradimą — išsivysto ekstraembrioninė mesoderma. Ši ekstraem-

brioninė morulos mesoderma, pasklidusi tinklu, užpildo tarpą tarp trofoblasto ir embrioblasto. Toji mesoderma labiau susikoncentruoja trofoblasto vidiniame paviršiuje (išklojančioji mesoderma); ji pritvirtina embrioblastą prie trofoblasto (rišančioji mesoderma); ji apsupa amnioną ir trynio pūslę (dengiančioji mesoderma). Šita mesoderma jau nuo pat pradžios palaiko ryšį tarp embriono užuomazgos — embrioblasto ir embrioną maitinančio sluoksnio — trofoblasto. O tuo tarpu kitų žinduolių minimas ryšys atsiranda tik besivystančiam alantoisui pasiekus chorioną. Morulos mesoderma randama tik primatų, o trofoblastas



a



b

Pav. 20 (a, b). *Žmogaus gemalo vystymosi ankstybosios stadijos.* Schema. a — Apie 15 d. amžiaus gemalo piūvis (Bryce-Teacher$_2$). b — Apie 17—18 d. amžiaus gemalo piūvis (Peters$_2$). *Amn*—amnionas; *Amm*—amniono mesoderma; *Chm* — choriono mesoderma; *Ctb* — citotrofoblastas; *Gsd* — gemalinis skydas; *Mm* — morulos mesoderma; *Stb* — syncytiotrofoblastas; *Trf* — trofoblastas; *Tp* — trynio pūslė; *Trp* — trynio pūslė; *Tpm* — trynio pūslės mesoderma.

tik žinduolių. Toliau jau seka mums žinomas žmogaus vystymasis.

Susidarant amniono dugne gemaliniam skydui, jo aukšti, pradžioje vienu sluoksniu susitvarkę, narveliai aiškiai skiriasi nuo gretimo plokščio amniono epitelio. Po skydu plinta vieno sluoksnio entoderma, kilusi iš to paties embrioblasto, kaip ir skydą bei amnioną sudaranti ektoderma. Kaudaliniame gemalinio skydo gale ektoderma sukimba su entoderma mažu ploteliu ir sudaro čia pradžią kloakinės membranos.

Esant skydui apie vieno mm ilgio, kaudaliniame jo gale atsiranda pirminis ruoželis. Pirminis ruoželis priekyje baigiasi mazgelio formos narvelių susibūrimu — pirminiu, t. y. Hensen'o mazgeliu. Iš pirminio mazgelio srities narvelių kišenė skverbiasi pirmyn į tarpą tarp ektodermos ir entodermos, sudarydama čia galvos ataugą. Dabar pirminio mazgelio įdubimas, pirminė duobelė, kaip kanalas eina į galvos ataugą. Galvos ataugos priekinis galas susilieja su entoderma. Iš čia vėliau vystosi prechordinė plokštelė. Galvos ataugos dorsalinė, prie ektodermos esanti, sienelė vėliau sudaro chorda dorsalis ir dalyvauja mesodermos sudaryme. Ventralinė galvos ataugos sienelė pranyksta išsiskirstant ją sudarantiems narveliams. Ties ventraline galvos ataugos sienele esanti entoderma taip pat pranyksta. Tada galvos ataugos kanalas lieka atviras į entodermos sudarytą trynio pūslę. Galvos ataugos kanalo kaudalinis galas, einąs per Hensen'o mazgelį, lieka ilgesnį laiką kaip canalis neurentericus. Jis išnyksta tik susidarius pirmiesiems mesodermos segmentams.

III. GEMALINIŲ LAPELIŲ DIFERENCIJACIJA

Ektoderma pradžioje sudaryta iš žemų narvelių sluoksnio. Pirmiausia ties vidurine linija jos narveliai aukštėja, sudarydami smegenų plokštelę, iš kurios vėliau pasidaro smegenų vagelė ir dar vėliau — smegenų vamzdelis. Likusi ektoderma dengia embriono kūno paviršių ir iškloja amnioną. Entoderma pasiskirsto į embrioninę entodermą, dalyvaujančią embriono užuomazgos sudaryme ir ekstraembrioninę entodermą, liekančią už embriono užuomazgos ribų. Iš embrioninės entodermos formuojasi virškinamojo trakto ir jo liaukų epitelis, o vėliau ir alsavimo takų epitelis. O ekstraembrioninė entoderma iškloja trynio pūslę; ji perduoda embrionui trynio maisto medžiagas.

Ties gemalo vidurine linija formuojasi embriono išilginė ašis. Toje vietoje išnyksta galvos ataugos ventralinė sienelė ir ties ja esanti entoderma. Iš galvos ataugos dorsalinės sienelės susiformuoja chorda dorsalis, kurios šonuose, taip pat iš galvos ataugos dorsalinės sienelės, plinta mesoderma į tarpą tarp ektodermos ir entodermos. Iš galvos ataugos besivystanti, antrinė, mesoderma susimaišo dar neaiškiu būdu su pirmine, morulos mesoderma. Dorsalinė mesodermos dalis pasiskirsto segmentais, o ventralinė lieka nesegmentuota. Segmentuotą mesodermos dalį su nesegmentuota riša segmentų susiaurėjimai — segmentų kojytės. Žmogaus embriono mesodermos segmentacija prasideda trečią vystymosi savaitę. Pirmas segmentas susiformuoja beveik ties viduriu tos stadijos embriono ilgio, būsimoje kaukolės bazės srityje, tuoj už klausos pūslelių. Šitas pirmasis ir sekantieji du — trys segmentai vėliau dalyvauja kaukolės bazės sudaryme. Dorsalinė mesoderma priekyje nuo pirmojo segmento, galvos srityje, taip pat kaudaliniame embriono gale, lieka nesegmentuota.

Žmogaus susidaro 38—41 mesodermos segmentai. Jų pirmieji 3—4 dalyvauja kaukolės bazės sudaryme, sekantieji segmentai sudaro 7 sprandinius, 12 krūtininių, 5 juosmeninius ir 5 kryžinius stuburkaulius. Likusių 5—8 segmentų keli sudaro uodegėlės stuburkaulius; keli jų išnyksta.

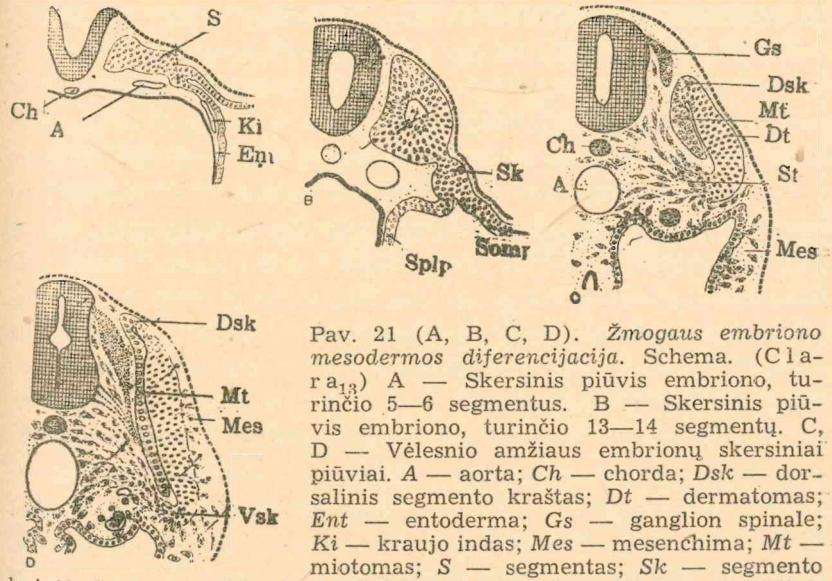
Kiekvieno segmento viduje atsiranda tuštymas, kuris pereina į segmento kojytę. (Pav. 21). Segmento tuštymą vėliau užpildo puriai pasiskirstę narveliai. Vidinė - dorsalinė segmento sienelė susitvarko į 3—4 narvelių eiles ir turi abipusiai aiškias ribas. O šoninė - ventralinė segmento sienelė yra sukibusi su segmento vidų užpildančiais narveliais, kurie dabar sudaro segmento branduolį. Toliau, ties chorda dorsalis esančioje vidinėje segmento dalyje narveliuose atsiranda fibrilių išilgai embriono ašies — tat yra miofibrilės, o jų turį narveliai yra mioblastai. Šitie mioblastai sudaro kiekviename segmente pradžią skersaruožių skeleto raumenų. Segmento dalis, sudaryta iš mioblastų, vadinama miotomu arba miomeru. Susidarius pirmiesiems mioblastams, prie ventralinio miotomo krašto, iš vidinio segmento paviršiaus narveliai ima sparčiai daugintis ir sklisti dorsališkai apie smegenų vamzdelį ir ventrališkai apie chordą link entodermos. Čia narveliai tvarkosi puriai, sudarydami tinklą.

Taip atsiranda mesenchima. Šios iš segmentų kilusios mesenchimos taip pat susidaro atitinkamai segmentai — sklerotomai arba skleromerai. Likusi mesenchima pasklinda tarp embriono organų. Kai iš segmento vidinės sienelės ventralinio krašto vystosi mesenchima, iš tos pat vidinės segmento dalies dorsalinio krašto auga miotomas, įsiterpdamas ventraline kryptimi tarp sklerotomo ir šoninės segmento sienelės. Tuo pat laiku segmento šoninė dalis netenka ryšio su segmento kojyte. Tada segmento kojytė lieka prie ventralinės, nesegmentuotos mesodermos, kurią sudaro du lapeliai: parietalinis lapelis — somatopleura, ir visceralinis lapelis — splanchnopleura. Tarp šitų dviejų lapelių lieka tuštymas — celomo tuštymas.

Lateralinė segmento plokštelė, pasiskirstant jos narveliams, taip pat virsta mesenchima. Šitoji mesenchima sklinda vidiniu ektodermos paviršiumi ir vėliau dalyvauja odos dermos ir hipodermos sluoksnių sudaryme. Todėl šitos lateralinės segmentų plokštelės vadinamos dermatomais arba dermatomerais.

Vėliau iš segmentų narveliai sklinda į galūnių užuomazgas, ir taip segmentai dalyvauja galūnių vystymesi.

Segmentų kojytės dalyvauja urogenitalinės sistemos vystymesi.



Pav. 21 (A, B, C, D). *Žmogaus embriono mesodermos diferencijacija.* Schema. (Clara$_{13}$) A — Skersinis piūvis embriono, turinčio 5—6 segmentus. B — Skersinis piūvis embriono, turinčio 13—14 segmentų. C, D — Vėlesnio amžiaus embrionų skersiniai piūviai. *A* — aorta; *Ch* — chorda; *Dsk* — dorsalinis segmento kraštas; *Dt* — dermatomas; *Ent* — entoderma; *Gs* — ganglion spinale; *Ki* — kraujo indas; *Mes* — mesenchima; *Mt* — miotomas; *S* — segmentas; *Sk* — segmento kojytė; *Somp* — somatopleura; *Splp* — slanchnopleura; *Vsk* — ventralinis segmento kraštas; *St* — sklerotomas.

Somatopleura vėliau sudaro poepiderminį jungiamąjį audinį, peritonaeum parietale ir pleura parietalis, o splanchnopleura — virškinamojo trakto tunica propria, muscularis mucosae, submucosa, muscularis ir serosa.

Išsivysčiusius audinius kartais sunku iš formos skirti, kuris iš kurio gemalinio lapelio kilęs. Pvz., daugiasluoksnis plokščias epitelis burnos ir stemplės (oesophagus) vienodi forma, o tačiau pirmas kilęs iš ektodermos, o antras iš entodermos. Šlapimo pūslės ir ureterio pereinamasis epitelis taip pat vienodi, nors šlapimo pūslės epitelis yra kilęs iš entodermos, o ureterio epitelis iš mesodermos. Lygieji raumenys yra vienodos formos, o tuo tarpu rainelės lygieji raumenys yra kilę iš ektodermos, o visi kiti lygieji raumenys — iš mesodermos. Individo vystymosi eigoje gemalinių lapelių morfologinės ribos nyksta. Regeneracijos metu tam tikrose aplinkybėse kartais audinys gali atsistatyti visai iš kito gemalinio lapelio, negu jis normaliai vystosi.

Gastrulacijos metu, susidarant gemaliniams lapeliams, pastarieji turi labai plačią vystymosi galią; vėlesnėje diferencijacijoje jų vystymosi galia vis siaurėja. Tos ar kitos gemalo dalies narveliai tolesniame normaliame vystymesi pareiškia tik dalį juose glūdinčios vystymosi galios, o likusi vystymosi galia lieka juose paslėpta ir gali pasireikšti tik tam tikrose sąlygose. Be to, gemalo narvelių grupė, perkelta į kitą gemalo vietą, patenka šios naujos vietos narvelių įtakon. Naujos vietos narveliai paskatina čia iš kitur atkeltuose narveliuose tik tą vystymosi galią, kuri atkeltuosius narvelius priverčia vystytis tokiais pat, kaip ir juos supantieji vietiniai narveliai. Įvairiose gemalo narvelių grupėse gastrulacijos pabaigoje aiškėja jėgos, verčiančios tos ar kitos grupės narvelius vystytis ta ar kita kryptimi. Be to, į tokią kurios nors vystymosi krypties narvelių grupę patekusieji narveliai taip pat verčiami vystytis toliau ta kryptimi. Tą supančiųjų narvelių įtaką naujai atkeltiems narveliams pavaizduoja Spemann'o[13] (1936) bandymai.

Triton taeniatus gastrulos būsimos smegenų plokštelės srities ektoderma buvo perkelta į triton cristatus gastrulos būsimo žiaunų epidermio srities ektodermą, o triton cristatus gastrulos būsimo žiaunų epidermio srities ektoderma — į triton taeniatus gastrulos būsimos smegenų plokštelės srities ektodermą. Iš triton taeniatus gastrulos būsimos smegenų plokštelės srities ekto-

dermos naujoje vietoje vystosi toliau triton cristatus gyvio žiaunų srities epidermis, kuris tačiau lieka pigmentuotas, lyg jis būtų ir toliau triton taeniatus ektoderma. O iš triton cristatus gastrulos būsimo žiaunų epidermio srities ektodermos naujoje vietoje vystosi toliau triton taeniatus smegenų plokštelė, kuri tačiau lieka nepigmentuota, lyg ji būtų ir toliau triton cristatus ektoderma. Tuo būdu, į naują vietą patekę narveliai verčiami būti šioje naujoje vietoje besivystančio organo narveliais, bet pasilaiko ir toliau tų savybių, kurių yra įgiję, būdami ankstesnėje savo vietoje. Perkeliant ektodermos dalį į būsimo kurio nors kito organo vystymosi sritį, iš jos vystosi tos srities organas. Pasibaigus gastrulacijai, įvairių embriono sričių narvelių vystymosi kryptis vis labiau fiksuojasi, ir tada jau toks perkeltos narvelių grupės prisitaikymas naujai vietai negalimas. Tada jau ir į kitą vietą embrione patekusi narvelių grupė vėliau virsta tuo organu, kuriuo ji būtų virtusi ankstesnėje savo vietoje. Pasibaigus gastrulacijai, kiekvienas gemalinis lapelis — ektoderma, entoderma ir mesoderma — jau turi aiškias tolesnio vystymosi kryptis; iš kiekvieno šių lapelių tolesnėje vystymosi eigoje išsivysto skirtingos gemalo dalys. Tačiau tame pačiame gemaliniame lapelyje visi narveliai pradžioje dar turi labai plačią vystymosi galią ir gali, pagal juos veikiančias aplinkybes, tapti to ar kito, bet vien tik iš šio lapelio išsivystančio organo dalimi. Vėliau jau ir to paties embrioninio lapelio narveliai vieni gauna kryptį vystytis vieno kurio iš to lapelio kylančio organo ar audinio dalimi, kiti — kitų iš to lapelio kylančių organų dalimis. Juo toliau, juo labiau narvelių vystymosi galia siaurėja.

Vienų organų vystymasis sukelia kitų organų vystymąsi. Pvz., formuojantis smegenų vamzdeliui, iš jo ima vystytis akių pūslelės. Akių pūslelei pasiekus ektodermą, iš tos vietos ektodermos vystosi lęšis, o iš akies pūslelei gretimos mesenchimos — odena ir gyslainė. Nukreipus akies pūslelę į kitos vietos ektodermą, lęšis vystosi iš šios vietos ektodermos. Tat vaizdžiai rodo, kad akies pūslelė sukelia lęšio vystymąsi.

Vystymosi pradžioje indukcijos, narvelių tarpusavės įtakos, reiškiniai vaidina svarbiausią vaidmenį. Vėlesniame vystymesi šitie reiškiniai vis labiau nyksta, bet vis labiau ima reikštis vidinės sekrecijos liaukų ir nervų sistemos korelacinė ir funkcinė įtaka. Jei, pvz., vidinės sekrecijos liaukų veikimas pasireiškia

per vėlai ar per anksti, per silpnai ar per stipriai, tai to ar kito organo vystymasis iškrypsta iš normalių vėžių. O kadangi organai vystydamiesi daro įtakos vienas antram, tai tada nukenčia ir kitų organų vystymasis.

IV. EMBRIONINIAI APDANGALAI

Anamnia kiaušiniai turi daug trynio medžiagų. Be to, jie turi kiaušinio apdangalus, pasigaminusius tubos ir gimdos gleivinės įtakoje. Iš kiaušinio embrionas vystosi už motinos kūno ribų, drėgnoje aplinkoje, ir embrioninių apdangalų neturi.

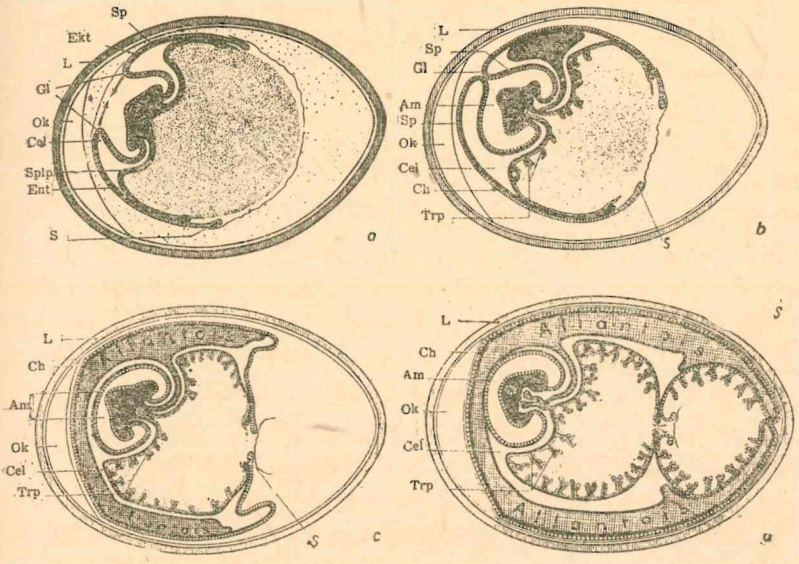
Amniota (sauropsida ir mammalia) jau turi embriono apdangalus, susiformuojančius iš paties gemalo. Gemalu laikoma visa tai, kas pasidaro iš apvaisinto kiaušinio, kitaip tariant, ne vien besivystančio iš apvaisinto kiaušinio naujo gyvio kūnas, bet ir visi iš to pat kiaušinio susidarą priedai, embrioniniai apdangalai. Embrionu gi vadinamas vienas besivystančio gyvio kūnas, nuo jo formavimosi pradžios iki gimimo.

1. Amnionas ir chorionas

Sauropsidų kiaušinis turi kiaušinio apdangalus. Jų embrionas vystosi esant kiaušiniui sausoje aplinkoje. Jų embrionui vystantis, susidaro ir embrioniniai apdangalai. Embrionas vystymosi pradžioje nutolsta nuo kiaušinio paviršiaus į toje vietoje susidariusį trynio įdubimą. Apie embrioną susidaro gemalinių lapelių raukšlių, kurios, susitikdamos virš embriono, suauga draugėn. (Pav. 22). Kadangi raukšlės yra ektodermos ir po ja esančios mesodermos, tai joms suaugus, pasidaro apie embrioną du atskiri apdangalai, kurių kiekvienas sudarytas iš ektodermos ir mesodermos. Vidinio apdangalo, amniono, ektoderma yra viduje, o mesoderma išorėje. Išorinio gi apdangalo, choriono, ektoderma yra išorėje, o mesoderma viduje. Amnionas sudaro pūslę, kuri didėdama iš visų pusių apsupa embrioną. Amnione susirenka amniono skysčio (liquor amnii). Embrionas lieka amniono skystyje ir tik plona kojele, bambos virkštele, lieka prisitvirtinęs prie amniono sienelės.

Žinduolių, išskyrus monotremata, ir žmogaus embrionas vystosi motinos kūne; kiaušinio apdangalų čia nereikia, ir jų nebūna, bet embriono apdangalai, amnionas ir chorionas, vystosi.

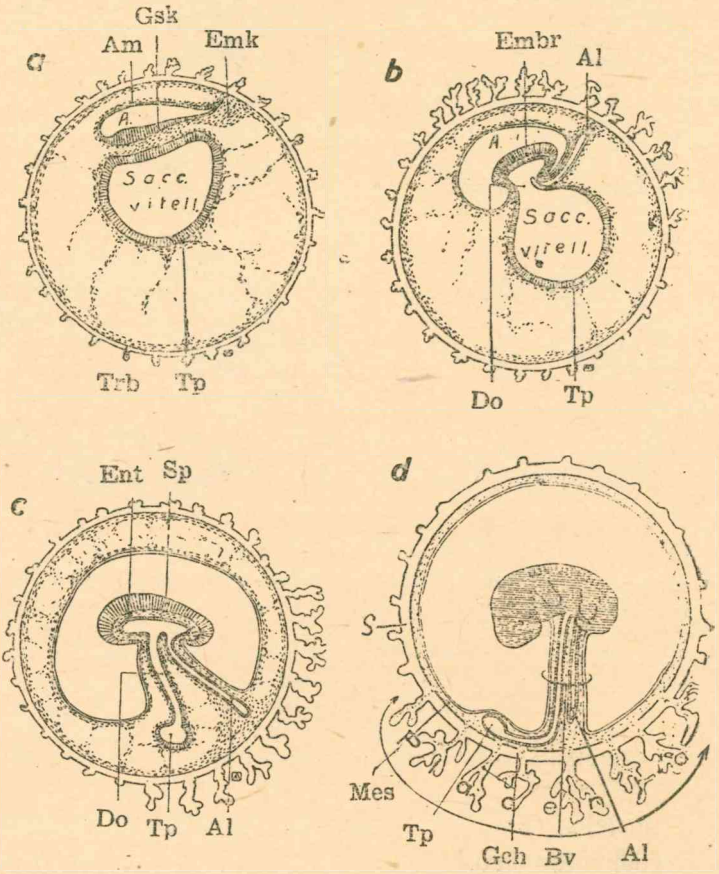
Daugelio žinduolių (naguočiai, plėšrieji) amnionas ir chorionas vystosi taip, kaip ir sauropsidų — susidarant ekstraembrioniškai esančių gemalinių lapelių dalių raukšlėms. Kitų žinduolių ir žmogaus amnionas ir chorionas susidaro ne iš gemalinių lapelių raukšlių. Čia chorionas vystosi iš trofoblasto, o amnionas iš embrioninio mazgelio, embrioblasto, daliai jo narvelių susi-



Pav. 22 (a, b, c, d). *Paukščių (vištos) embrioninių apdangalų vystymasis.* (Corning$_{12}$). a — Apie embrioną susidaro gemalinių lapelių raukšlės. b — Raukšlės artėja viena prie antros. Vystosi allantois. c — Susidaręs amnionas ir chorionas. Allantois plinta prie choriono. d — Allantois išplitęs prie choriono. Gemaliniai lapeliai apsupa trynį ir baltymą. *Am* — amnionas; *Cel* — celomo tuštymas; *Ch* — chorionas (serosa); *Ekt*— ektoderma; *Ent* — entoderma; *Gl* — gemalinių lapelių raukšlės; *L* — lukštas; *Ok* — oro kamera; *Sp* — somatopleura; *Splp* — splanchnopleura; *S* — gemalinių lapelių kraštas; *Trp* — trynio pūslės raukšlės.

būrus į pūslelę. (Pav. 23). Amniono dugne susiformuoja gemalinis skydas. Žmogaus embriono antro mėnesio gale amnionas pasiekia chorioną ir su juo suauga. Amnioną tada supa chorionas, o embrionas guli amniono tuštyme, bambos virkštele prisitvirtinęs prie amniono sienelės. Amniono tuštymą užpildo amniono skystis. Manoma, kad šitą skystį gamina am-

niono epitelis. Amniono skystis yra gelsvas, šarminis, turi 1% kietų dalių: baltymų, druskų, embriono odos atkritusių epitelio narvelių, plaukų, odos liaukų sekreto. Dėl šitų priemaišų neštumo pabaigoje amniono skystis darosi drumstas. Amniono skysčio didžiausias kiekis būna šeštą neštumo mėnesį (apie 1 litrą), o vėliau iki neštumo pabaigos jo pusiau sumažėja. Kai amniono skysčio padaugėja virš normos (kartais iki 6 ir daugiau litrų), tada turime hydramnion.



Pav. 23 (a, b, c, d). *Žmogaus embrioninių apdangalų vystymasis.* Schema. (Corning$_{12}$). *Al*—allantois; *Am* — amnionas; *Bv* — bambos virkštelė; *Do* — ductus omphaloentericus; *Embr* — embrionas; *Emk* — embriono kojytė; *Ent* — entoderma; *Gch* — gauruotasis chorionas; *Mes* — mezoderma; *Sp* — smegenų plokštelė; *Tp* — trynio pūslė; *Trb* — trofoblastas; *Gsk* — gemalinis skydas; *A* — amnionas; *S* — lygusis chorionas.

2. Allantois

Amniotų embrionas, būdamas amniono viduje, nesiekia kiaušinio paviršiaus, todėl jo dujų apykaitai reikalingi atskiri prietaisai. Čia vienų gyvių dujų apykaita eina per trynio pūslę, kuri siekia kiaušinio paviršių, o kitų gyvių dujų apykaitai išsivysto allantois.

Sauropsidų allantois pradeda vystytis kišenėlės pavidalu iš kaudalinio pirminio virškinamojo trakto galo ventralinės sienelės. (Pav. 22). Mesodermos apsuptas allantois augdamas pasiekia chorioną ir su juo susiriša, suaugant choriono ir allantois mesodermoms. Allantois plačiai išplinta prie choriono išvidinio paviršiaus. Tarp jų esančioje, juos rišančioje mesodermoje išsišakoja umbilikaliniai indai (vasa umbilicalia). Sauropsidų allantois turi labai daug kraujo indų ir išplinta ne tik apie embrioną, bet ir apie trynio pūslę, prisiglausdamas prie kiaušinio lukšto, pro kurį ateina oras. Manoma, kad sauropsidų allantois talpina savyje besivystančių pirminių inkstų ekskretą, tarnauja embriono alsavimo funkcijai ir dalyvauja kiaušinio baltymo resorbcijoje.

Juo labiau išsivysčiusi žinduolių placenta, juo menkiau išsivystęs allantois. Žinduolių chorionas perima alsavimo ir maitinimo funkciją. Ir besivystančių inkstų ekskretą allantois priima tik tų žinduolių, kurių silpnai išsivysto placenta. O kur placenta gerai išsivysto, ten ji perima ir ekskrecijos funkciją.

Naguočių ir pusbeždžionių allantois išsivysto pūslės pavidalu ir, pasiekęs chorioną, išplinta jo vidiniame paviršiuje. Kitų žinduolių, ypač primatų ir žmogaus, allantois labai mažutis, plonu vamzdeliu ištysęs į bambos virkštelę. (Pav. 23). Bambos virkštelėje greta allantois į chorioną eina umbilikaliniai kraujo indai (vasa umbilicalia), kurie chorione išsišakoja.

3. Trynio pūslė

Polilecitalinių kiaušinių (pvz. sauropsidų) gemalas vystosi tik iš protoplasminės kiaušinio dalies. Iš šios dalies susidaro gemalinis skritulys. Gemalas, pamažu apaugdamas savo sluoksniais trynį, apsupa jį iš visų pusių, ir taip susidaro trynio pūslė, prie kurios vienoje pusėje prisiglaudusi lieka pirminė gemalo dalis, iš kurios vystosi embriono kūnas. (Pav. 22). Trynio pūslės sudaryme dalyvauja visi trys gemaliniai lapeliai. Giliausiai prie

trynio yra entoderma. Viršum jos seka mesodermos splanchnopleuros lapelis, toliau mesodermos somatopleuros lapelis ir, pagaliau, ektoderma. Splanchnopleuroje apie trynį išsišakoja kraujo indų tinklas, į kurį ateina arteriae omphalomesentericae ir išeina venae omphalomesentericae.

Žinduolių trynio pūslė išsivysto iš entodermos lapelio. (Pav. 23). Ją supa mesoderma, kurioje išsišakoja arteriae ir venae omphalomesentericae. Žinduolių trynio pūslė visai kitos kilmės, negu kitų gyvių, ir reikšmė jos tik istorinė.

Žmogaus embriono trynio pūslė didžiausia būna antrojo embrioninio mėnesio antroje pusėje. Tada jos diametras 5—10 mm, vėliau ji nyksta. Nuo antro neštumo mėnesio galo nyksta ir vasa omphalomesenterica.

V. EMBRIONO ATSIRIBOJIMAS NUO TRYNIO PŪSLĖS IR BAMBOS VIRKŠTELĖS SUSIDARYMAS

Susiformavus embriono kūno ašiai, susidarius smegenų vamzdeliui, chordai ir mesodermos segmentams, ilgėjant embriono kūnui, jo galai prasikiša pro trynio pūslės kraštus. Tuo būdu atsiranda vagelė, sąsmauka, tarp trynio pūslės ir viršum jos esančio embriono kūno. (Pav. 23). Priekinė vagelės dalis, esanti tarp embriono galvos galo ir trynio pūslės, gilėdama sudaro pirminės burnos duobę. Užpakalinė vagelės dalis sudaro kloakinį įdubimą, kurio dugne yra kloakinė membrana. Vagelei gilėjant toliau, apie visą embrioną susidaro gili sąsmauka, skirianti embrioną nuo trynio pūslės. Dėl šios sąsmaukos susidarymo lieka tik plona kojytė, kuri jungia embrioną su trynio pūsle. Šita kojytė vadinama ductus omphaloentericus. Trynio pūslės tuštymo dalis, dėl sąsmaukos susidarymo atskirta nuo likusios trynio pūslės, lieka priskirta prie embriono kūno ir sudaro embriono pirminį virškinamąjį traktą, kurs pro ductus omphaloentericus susisiekia su likusia trynio pūsle.

Pirminio virškinamojo trakto kaudalinio galo ventralinėje sienelėje, kloakinės membranos srityje, ektoderma su entoderma jau nuo pat pradžios yra susilietusios, nes mesodermos tarp jų toje vietoje visai nebūna. Pirminio gi virškinamojo trakto kranialinio galo ventralinėje sienelėje, pirminės burnos srityje, vėliau išnyksta mesoderma, o ektoderma toje vietoje sukimba su entoderma, ir tuo būdu čia susidaro ryklės membrana (membrana

buccopharyngica). Iš pirminio virškinamojo trakto kaudalinio galo ventralinės sienelės aukščiau kloakinės membranos, žemiau ductus omphaloentericus, susidaro kišenėlės pavidalo allantois, kurs ilgėdamas įauga į ductus omphaloentericus supančią mesenchimą.

Vėliau embrionas įlinksta į ventralinę pusę (žmogaus embrionas 2,5 mm ilgio): galvos galas, didėjant smegenų pūslelėms, lenkiasi apie ryklės membranos priekinį, kranialinį, kraštą, o kaudalinis galas apsilenkia apie kloakinės membranos sritį. Embriono kojytę pradžioje sudaro mesodermos ruožas, einąs nuo embriono kaudalinio galo iki trofoblasto. Į šitą mesoderminę kojytę vėliau patenka ductus omphaloentericus su trynio pūsle ir allantois. Ilgėjant ir lenkiantis embrionui, embriono kojytė vis labiau pereina iš kaudalinio embriono galo į ventralinę jo pusę. Ilgėjanti embriono kojytė, drauge su joje įsiterpusiais ductus omphaloentericus, trynio pūsle ir allantois, sudaro bambos virkštelę (funiculus umbilicalis). Ductus omphaloentericus šonais eina omfalomesenteriniai indai (arteriae et venae omphalomesentericae), kurie greit nyksta. O allantois šonais eina umbilikaliniai indai (arteriae et venae umbilicales). Šitie kraujo indai taip pat eina bambos virkštelėje. Amniono pūslė didėdama apsupa visą embrioną ir iš visų pusių glaudžiai dengia bambos virkštelę taip, kad bambos virkštelės paviršutinį sluoksnį sudaro amniono pūslės sienelė. Dar embrioniniame periode pamažu nyksta trynio pūslė ir omfalomesenteriniai indai. Gimimo metu bambos virkštelėje tik kartais galima rasti jų pėdsakų. Allantois taip pat nyksta jau antrą mėnesį, bet jo pėdsakų ir gimimo metu galima rasti bambos virkštelės mesodermoje epitelinių narvelių salelių pavidalu. Dešinioji umbilikalinė vena taip pat greit išnyksta. Bambos virkštelėje lieka tik kairioji umbilikalinė vena ir dvi umbilikalinės arterijos. Į bambos virkštelės sritį pradžioje įeina vadinamojo celomo tuštymo, esančio tarp splanchnopleuros ir somatopleuros, tęsinys. Į šitą celomo tuštymo tęsinį bambos virkštelėje pradžioje daugiau ar mažiau įeina žarnų kilpa, susisiekianti su trynio pūslele ductus omphaloentericus. Nykstant trynio pūslelei ir ductus omphaloentericus, jau trečią neštumo mėnesį žarnų kilpa iš bambos virkštelės celomo įsitraukia atgal į būsimos pilvo tuštymo srities celomo tuštymą,

o bambos virkštelėje celomo tuštymas nyksta, užsipildydamas gretima bambos virkštelės mesoderma.

Po gimimo bambos virkštelės skerspiūvyje randame bambos virkštelės mesodermą (W a r t h o n'o drebučius) ir joje esančius kraujo indus: plačią, plonom sienelėm umbilikalinę veną ir dvi plonesnes, storom sienelėm umbilikalines arterijas. Greta žiedinių raumenų umbilikalinės arterijos turi ir išilginių raumenų pluoštų; tat padeda po gimimo šiems indams geriau užsidaryti. Gimimo metu bambos virkštelė yra apie 1,5 cm skersmens ir apie 50 cm ilgio. Bambos virkštelė visada susisukusi, dažniausiai priešinga laikrodžio rodyklei kryptimi, žiūrint nuo embriono bambos. Bambos virkštelė gali būti labai trumpa arba labai ilga — iki 150 cm ilgio. Ilga būdama, ji susirango kilpomis, apsisuka apie embriono kūną ar kaklą, o tat gimdymo metu gali sudaryti embrionui pavojų, nes tokia virkštelė, apsisukusi apie kaklą, gali jį smaugti.

Susivingiuojant bambos virkštelės kraujo indams ir greičiau augant kai kurioms bambos virkštelės vietoms, susidaro pseudomazgai. Tikrieji bambos virkštelės mazgai pasitaiko labai retai. Jie užsimezga praėjus embrionui pro ilgos bambos virkštelės kilpą.

Bambos virkštelės užuomazga eina nuo embriono būsimos bambos srities link trofoblasto, o toliau besiformuojant bambos virkštelei iš trofoblasto formuojasi chorionas, iš choriono gi — placenta, palaikanti ryšį tarp embriono ir motinos kūno. Prie placentos virkštelė dažniausiai prisisega centre (insertio centralis), rečiau placentos krašte (insertio marginalis). Kartais bambos virkštelė eina ne tiesiai prie placentos, bet prisisega prie amniono ir choriono sienelės toliau nuo placentos, o nuo čia jau tarp amniono ir choriono eina bambos virkštelės indai link placentos (insertio velamentosa).

VI. EMBRIONO RYŠYS SU MOTINOS KŪNU

1. Gimdos gleivinės ruošimasis priimti apvaisintą kiaušinėlį

Kiaušidėje pasigaminančiais hormonais palaikomas ryšys tarp kiaušidės ir gimdos. Bręstančio folikulo skystyje esąs folikulinis hormonas skatina gimdos gleivinę kisti, storėti ir tuo bū-

du rengtis neštumui. Po ovulacijos folikulo vietoje bręstąs corpus luteum savo hormonais palaiko gimdos gleivinės tolesnį ruošimąsi neštumui. Folikulų ir corpus luteum vystymasis bei jų hormonų gamyba vyksta hypophysis cerebri priekinės dalies gonadotropinių hormonų įtakoje.

Daugelio žinduolių gimdos gleivinės pasiruošimas neštumui pasireiškia tik jos sustorėjimu ir sustiprėjusia gimdos gleivinės liaukų sekrecija. Po ovulacijos, jei apvaisinimas neįvyksta, tokia gimdos gleivinė vėl grįžta į jos pirmykštę ramybės stadiją. Aukštesniųjų beždžionių ir žmogaus gimdos gleivinės pasiruošimas neštumui nueina taip toli, kad jos grįžimas atgal į ramybės stadiją nebeįmanomas. Todėl neįvykus apvaisinimui, gimdos gleivinė atsiskiria beveik iki jos bazės ir pasišalina iš gimdos kartu su jos atsiskyrimo metu ištekančiu, palyginti, nedideliu kraujo kiekiu. Šitas gimdos gleivinės pasišalinimas vadinamas menstruacija, mėnesinėmis.

Kai kurių žinduolių ovulacijos metu, dėl gimdos gleivinės liaukų sekrecijos padidėjimo ir dėl tuo laiku gimdos gleivinės persipildymo krauju, iš gimdos išeina nemaža sekreto, kartais šiek tiek ir kraujo. Tačiau šitą sekreto išėjimą negalima lyginti su mėnesinėmis. Čia sekretas išeina ovulacijos metu, kada siekiama, kad kiaušinis būtų apvaisintas, mėnesinių gi metu gimdos gleivinė pasišalina neįvykus apvaisinimui, kai nelieka prasmės toliau gimdos gleivinei likti šitoje stadijoje. Visas gimdos gleivinės kitimo ciklas nuo vienų mėnesinių iki kitų skirstomas į keturias fazes. (Pav. 24).

Regeneracijos fazėje gimdos gleivinės dalis pasišalinusi, tik prie gimdos raumenų sluoksnio pasilieka gleivinės dalis su liaukų dugnais. Prasideda gleivinės atsistatymas, kuris vyksta kiaušidėje bręstančio folikulo hormonų įtakoje.

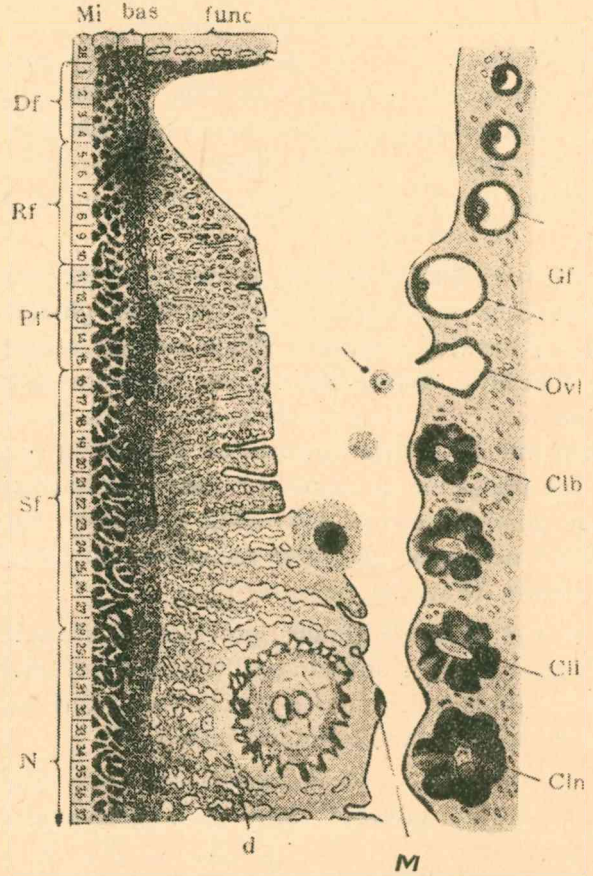
Proliferacijos fazėje gimdos gleivinės liaukos pamažu didėja, o kartu storėja ir gleivinė. Šita fazė baigiasi ovulacijos metu.

Sekrecijos fazėje gleivinė smarkiai storėja. Liaukų sekrecija didėja. Gleivinėje vystosi decidualiniai narveliai. Šita fazė vyksta corpus luteum hormonų įtakoje, ir ji yra svarbiausia, nes čia gleivinė visai pasiruošia priimti gemalą.

Deskvamacijos fazėje gleivinės dalis iki liaukų bazių atsiskiria ir pasišalina iš gimdos. Šita fazė, kitaip tariant, yra jau

menstruacija, mėnesinės. Ji vyksta nykstant corpus luteum, kurs iki tol palaikė gimdos gleivinės ruošimąsi.

Tuo būdu, subrendusios moters gimdos gleivinė niekada nėra ramybėje: arba ji ruošiasi neštumui, arba nyksta šitoji ruoša, taip, kad moters gimdos gleivinės kitimo ciklas kartojasi kas mėnuo visą jos lytinio aktingumo laikotarpį. Tik neštumo, o dažnai ir laktacijos metu, šitie mėnesinių ciklai nepasireiškia.



Pav. 24. *Kiaušidės ir gimdos gleivinės kitimai lytinio ciklo metu.* Schema. (Boenig$_2$). *bas* — pars spongiosa (basalis); *Clb* — besivystąs corpus luteum; *Cli* — išsivystęs corpus luteum; *Cln* — corpus luteum neštumo metu; *d* — gimdos gleivinė (decidua); *Df* — deskvamacijos fazė; *func* — pars compacta (functionalis); *Gf* — Graaf'o folikulas; *Mi* — myometrium; *N* — Neštumas; *Ovl* — ovulacija; *Pf* — proliferacijos fazė; *Rf* — regeneracijos fazė; *Sf* — sekrecijos fazė; *U* — užsidariusi anga pro kur gemalas įsiskverbė į gimdos gleivinę.

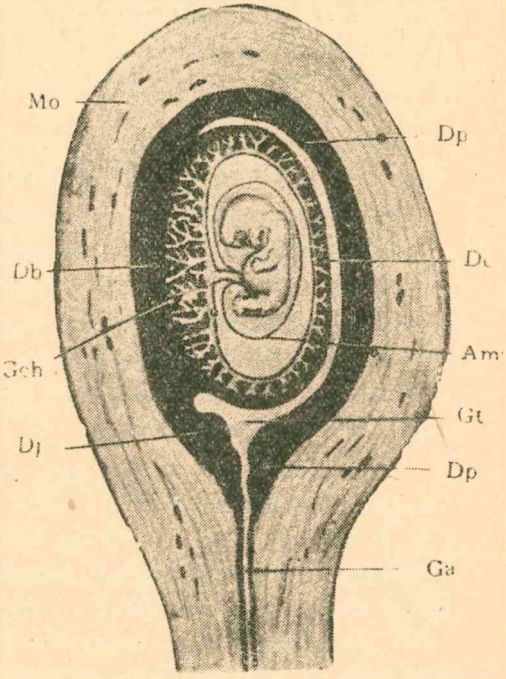
2. Gemalo implantacija gimdoje

Iš apvaisinto kiaušinėlio besivystąs gemalas segmentaciją daro keliaudamas tubos kanalu į gimdą, ir pasiekęs gimdos gleivinę jau būna pasiskirstęs į trofoblastą ir embrioblastą. Toks gemalas prisiglaudžia prie gimdos gleivinės kurioje nors gleivinės vietoje. Gimdos gleivinė tada yra stora, sekrecijos fazėje. Paviršutinis gemalo narvelių sluoksnis, trofoblastas, savo fermentais tirpina ties gemalu esantį gimdos gleivinės paviršiaus epitelį ir po epiteliu esantį jungiamąjį audinį. Tuo būdu ištirpinęs gimdos gleivinėje duobelę, gemalas įsiskverbia į šitą duobelę. Šis reiškinys vadinamas nidacija arba implantacija. Gimdos gleivinės paviršutinis sluoksnis tuoj padengia gemalo įsiskverbimo angą. Tuo būdu gemalas lieka iš visų pusių apsuptas gimdos gleivinės, lyg įmūrytas gimdos sienelės gleivinėje. (Pav. 24).

Implantacija įvyksta dažniausiai viršutinėje dalyje priekinės arba užpakalinės gimdos sienelės.

Kartais implantacija įvyksta apatinėje gimdos dalyje, ir tada besivystanti placenta gali uždengti gimdos angą (placenta praevia).

Po implantacijos gimdos gleivinė vystosi dar toliau ir maždaug savaitę po implantacijos jau pasiekia tipišką neštumo meto gleivinės būklę (decidua graviditatis). Paviršutinis gleivinės sluoksnis glaudesnis (pars compacta, functionalis), o bazalinė gleivinės dalis prie raumenų sluoksnio puresnė (pars spongiosa,



Pav. 25. *Gimdos išilginis piūvis antrame neštumo mėnesyje. Placentos vystymasis.* Schema. *Am*—amnionas; *Db*—decidua basalis; *Dc* — decidua capsularis; *Dp* — decidua parietalis; *Ga* — gimdos kaklelio kanalas; *Gt* — gimdos tuštymas; *Gch* — gauruotasis chorionas; *Mo* — gimdos raumenys.

basalis), svarbiausia dėl to, kad čia liaukų bazės yra plačios, vingiuotos. Neštumo meto gimdos gleivinė (decidua graviditatis) skiriama į tris dalis: (Pav. 25) 1) decidua basalis — gleivinės dalis, esanti tarp gemalo ir gimdos raumenų sluoksnio; 2) decidua capsularis — gleivinės dalis, dengianti gemalą iš gimdos tuštymo pusės; 3) decidua parietalis — visa likusi gimdos gleivinė, išklojanti gimdą. Decidua graviditatis didžiausias storumas būna 8—10 mm.

Augdamas gemalas išsikelia į gimdos tuštymą pumpuru iš tos gimdos gleivinės vietos, kurioje jis implantavosi, drauge iškeldamas viršum savęs ir decidua capsularis. Vėliau gemalas užpildo visą gimdos tuštymą. Tada decidua capsularis prisispaudžia prie decidua parietalis ir su šia suauga. Tuo būdu nuo penkto neštumo mėnesio gimdos tuštymo nebelieka. Suaugusios draugėn decidua capsularis ir decidua parietalis sudaro vieną plėvę, kuri po gimdymo atsiskiria nuo gimdos sienelės ir kartu su placenta pasišalina iš gimdos.

3. Choriono vystymasis

Po implantacijos gemalo paviršutinis narvelių sluoksnis, trofoblastas, sparčiai auga. Jo paviršiuje formuojasi epitelinės ataugėlės, kurios skverbiasi į trofoblasto fermentais tirpinamą gimdos gleivinę. Šitos ataugėlės šakojasi ir anastomozuojasi tarp savęs. Prie trofoblasto paviršiaus liekančios tirpinamos gimdos gleivinės medžiagos ir suardytų kraujo indelių išsiliejęs kraujas sudaro pirmąjį gemalui maistą — histiotrofinę medžiagą.

Trofoblastas iš visų pusių apsupa embrioblastą, iš kurio formuojasi embrionas. Iš embriono pusės esantieji trofoblasto narveliai ir vėliau turi aiškias ribas; jie sudaro citotrofoblastą. O iš gimdos gleivinės pusės esantieji trofoblasto ataugų tinklo narveliai susijungia į syncytium ir sudaro sincitiotrofoblastą. Kadangi sincitiotrofoblastą sudaro iš citotrofoblasto išaugančios tinklu susianastomozuojančios trofoblasto ataugėlės, tai sincitiotrofoblastas dar vadinamas spongiotrofoblastu. Toks trofoblastas su ataugėlėmis jau vadinamas pirminiu chorionu (chorion primityvum).

Vėliau į trofoblasto ataugas iš embriono pusės įauga jungiamasis audinys su kraujo indais. Tada jau pirminis chorionas tam-

pa tikruoju chorionu (chorion verum). Tikrojo choriono jungiamasis audinys su kraujo indais pereina į embrioną per besiformuojančią bambos virkštelę. Choriono ataugos augdamos šakojasi ir vis plačiau skverbiasi į gimdos gleivinę. Pradžioje choriono ataugų nedaug, ir todėl ryšys choriono su gimda netvirtas. Todėl iki galo antro neštumo mėnesio pavojus gemalo atsiskyrimo nuo gimdos sienelės daug didesnis, negu vėlesniais neštumo mėnesiais. Iki trečio neštumo mėnesio išauga choriono kraujo indai, ir nuo tada gemalo maitinimui naudojama jau ne histiotrofinės, bet hemotrofinės medžiagos, tai yra maisto medžiagos perduodamos iš motinos kraujo į gemalo kraują.

Nuo trečio neštumo mėnesio pradeda nykti, plonėti choriono syncytium ir choriono paviršiuje pradeda susidaryti homogeniškas fibrino sluoksnelis.

Pradžioje tikrasis chorionas turi ataugas iš visų pusių. Trečią mėnesį, žymiai padidėjus gemalui, decidua capsularis lieka atkelta nuo likusios gimdos gleivinės, ištempta gemalo į gimdos vidų atkreiptame paviršiuje ir tik gemalo šonuose tesusisiekianti su likusia gimdos gleivine. Dėl to, decidua capsularis mitybai pablogėjus, ji plonėja, ir į ją atkreiptoje choriono pusėje choriono ataugėlės išnyksta. Toji į gimdos vidų atkreipta choriono pusė, kada čia išnyksta choriono ataugėlės, darosi lygi, ir vadinama lygiuoju chorionu (chorion laeve). Tuo tarpu į decidua basalis, į gimdos išorę, atkreiptoje choriono pusėje choriono ataugos auga toliau, ir toji choriono pusė vadinama gauruotuoju chorionu (chorion frondosum). Iš gauruotojo choriono formuojasi placenta.

4. Placentacija

Krepšiniai žinduoliai (marsupialia) neturi placentos. Jų gemalo išorinis sluoksnis tik prisiglaudęs prie gimdos gleivinės. Kiti žinduoliai turi įvairiai išsivysčiusią placentą. Visose placentos formose embriono kraujas visur atskirtas nuo motinos kraujo. Juos skiria visų pirma trofoblastas. Trofoblastas pradžioje lygus, o toliau jo paviršiuje formuojasi ataugos, kad padidėtų paviršiaus plotas, pro kurį embrionas gauna iš motinos deguonį ir maistą. Išsivysčius trofoblasto paviršiuje ataugoms, trofoblastas jau tampa chorionu. Į choriono ataugas įauga kraujo indai arba nuo trynio pūslelės — omfaloidinė placentacija, ar-

ba nuo allantois — alantoidinė placentacija. Omfaloidinė placentacija yra krepšinių žinduolių (marsupialia), o kitų žinduolių placentacija yra alantoidinė. Primatų allantois nesiekia choriono ir nesudaro ryšio su chorionu; čia į chorioną ateina tik alantoidiniai kraujo indai — umbilikaliniai indai (vasa umbilicalia).

Paprasčiausia placentos forma būna tada, kai visame choriono paviršiuje yra ataugėlės su kraujo indais, ir šios ataugėlės įsiterpusios į gimdos gleivinės atitinkamus įdubimus. Tokia placentos forma vadinama difuzine pusiauplacenta (semiplacenta diffusa).

Kitais atvejais choriono ataugėlės išsivysto ne visame choriono paviršiuje, o tik krūmų pavidalo salelėmis. Šitos salelės vadinamos kotiledonais. Kotiledonai įsiterpia į tam tikrus gimdos gleivinės įdubimus — karunkulus. Vienas kotiledonas su savo karunkulu sudaro placentoną. Taip susitvarkiusi placenta vadinama daugialype pusiauplacenta (semiplacenta multiplex) arba kotiledonine placenta (placenta cotyledonata) (pvz., karvės).

Gimdymo metu difuzinės pusiauplacentos ir kotiledoninės placentos ataugos išsitraukia iš atitinkamų gimdos gleivinės paviršiaus daubų, nesužeisdamos gimdos gleivinės. Gimdymo metu čia kraujavimo visai nebūna, nes placenta tik prisiglaudusi prie gimdos gleivinės, bet nesuaugusi su ja. Tokia placenta todėl ir yra vadinama pusiauplacenta. Tikroji gi placenta (placenta vera) jau yra suaugusi su gimdos gleivine. Besivystant tikrajai placentai, trofoblastas savo fermentais tirpina gimdos gleivinę ir tuo būdu skverbiasi į gimdos gleivinę iki tam tikros gilumos. Esant tikrajai placentai, gimdymo metu su placenta drauge atsidalina ir dalis gimdos gleivinės, suaugusi su choriono ataugomis, o todėl gimdymo metu, tikriau po gimdymo, atsidalinus ir pasišalinant placentai, būna kraujavimas. Drauge su placenta atsidalinanti ir pasišalinanti gimdymo metu gimdos gleivinės dalis vadinama decidua.

Tikroji placenta būna dviejų formų: 1) juostos formos (placenta zonaria), lyg juosta apsupa gemalą ties gemalo viduriu (pvz., mėsėdžių), 2) skritulio formos (placenta discoidalis), viename gemalo šone (pvz., žmogaus). Skritulio formos placenta būna vėl dviejų formų: 1) labirintinė placenta, kurioje motinos kraujas teka siaurais kapilarų pavidalo keliais, ir 2) puodo pavidalo placenta (placenta olliformis), kur motinos kraujas išsi-

lieja į didelius placentos tuštymus, lyg puodus. Šitų tuštymų, sinusų, šonus ir dugną sudaro decidua basalis, o iš gemalo pusės juos dengia chorionas. Choriono gi ataugėlės yra pasinėrusios šiuos tuštymus užpildančiame motinos kraujuje, iš kur imamas gemalui maistas.

Gemalui maitinti pradžioje panaudojamos histiogeninės medžiagos — gimdos gleivinės sekretas, transudatas iš motinos audinių ir histiolitinės medžiagos — gimdos gleivinės irimo produktai. Histiogeninės ir histiolitinės medžiagos drauge vadinamos histiotrofinėmis medžiagomis. Juo labiau kurio gyvio diferencijuota placenta, juo mažiau to gyvio gemalui maitinti naudojama histiotrofinės medžiagos. Juo labiau diferencijuota gyvio placenta, juo daugiau tokio gyvio gemalui maitinti naudojama hemotrofinės medžiagos, tai yra medžiagos, pereinančios iš motinos kraujo į gemalo kraują. Žmogaus gemalas maitinamas histiotrofinėmis medžiagomis tik kol išsivysto placenta. Placentai išsivysčius, žmogaus gemalas toliau iki neštumo galo minta vien hemotrofinėmis medžiagomis.

Embrionui patiekiamų maisto medžiagų (histiotrofinių ir hemotrofinių) visuma vadinama embriotrofu.

Mažiausiai išsivysčiusioje, žemiausiai diferencijuotoje placentoje maisto medžiagos, kol iš motinos kraujo patenka į embriono kraują, turi praeiti šiuos sluoksnius:

1. motinos kraujo indų endotelis,
2. motinos jungiamasis audinys,
3. gimdos epitelis,
4. gimdos tuštymo didesnis ar mažesnis tarpelis,
5. choriono epitelis,
6. choriono jungiamasis audinys,
7. embriono kraujo indų endotelis.

Ir labiausiai diferencijuotoje placentoje jos vystymosi pradžioje embriono kraują nuo motinos kraujo skiria beveik visi aukščiau išvardyti sluoksniai. Tik vėliau, placentai vystantis, paskutinieji trys gemalo kilmės sluoksniai (choriono epitelis, choriono jungiamasis audinys ir embriono kraujo indų endotelis) visur ir visada pasilieka, o pirmieji keturi motinos audinių sluoksniai (gimdos tuštymas, gimdos epitelis, motinos jungiamasis audinys ir motinos kraujo indų endotelis) vienas po kito nyksta, pradedant

gimdos tuštymu ir baigiant motinos kraujo indų endoteliu. Tuo būdu choriono epitelis vis labiau artėja prie motinos kraujo. Pagal tai, kiek motinos audinių sluoksnių pasilieka išsivysčiusioje placentoje, įvairių gyvių placentas skirstome taip (Pav. 26):

1. Epiteliochorialinė placenta: — visi motinos audinių sluoksniai lieka ir choriono epitelis prisiglaudžia prie gimdos epitelio (pvz., kiaulės).

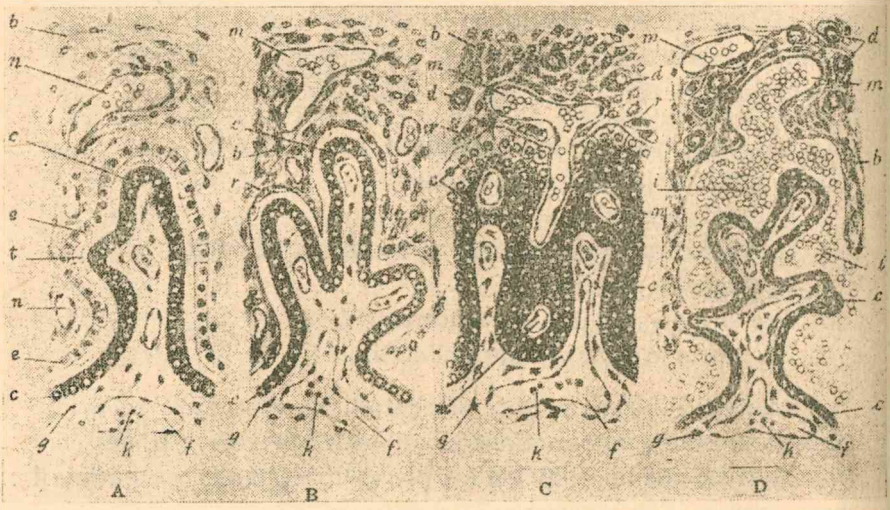
2. Sindesmochorialinė placenta: — gimdos epitelis išnyksta ir choriono epitelis liečia motinos jungiamąjį audinį (pvz., atrajojančių žinduolių).

3. Endoteliochorialinė placenta: — motinos jungiamasis audinys tarp choriono ataugėlių ir motinos kraujo indų išnyksta ir choriono epitelis liečia motinos kraujo indų endotelį (pvz., plėšriųjų žinduolių).

4. Hemochorialinė placenta: — išnyksta ir motinos kraujo indų endotelis; choriono epitelį liečia tiesiog motinos kraujas (pvz., žmogaus).

SEMIPLACENTA
epitheliochorialis syndesmochorialis.

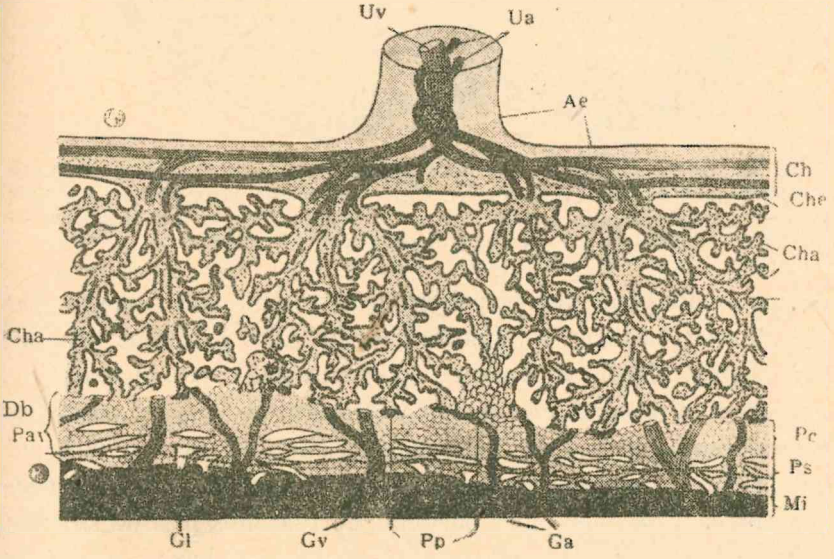
PLACENTA
endotheliochorialis haemochorialis



Pav. 26 (A, B, C, D). *Žinduolių placentų formos.* Schema. A — kiaulės, B — ožkos, C — katės, D — žmogaus placenta. *b* — gimdos gleivinė; *c* — choriono epitelis; *d* — decidualiniai narveliai; *e* — gimdos epitelis; *f* — gemalo kraujo indai; *g* — choriono jungiamasis audinys; *i* — placentos sinusas prisipildęs motinos kraujo; *k* — gemalo eritroblastas; *m* — motinos kraujo indai; *r* — nykstąs gimdos epitelis; *t* — embriotrofas.

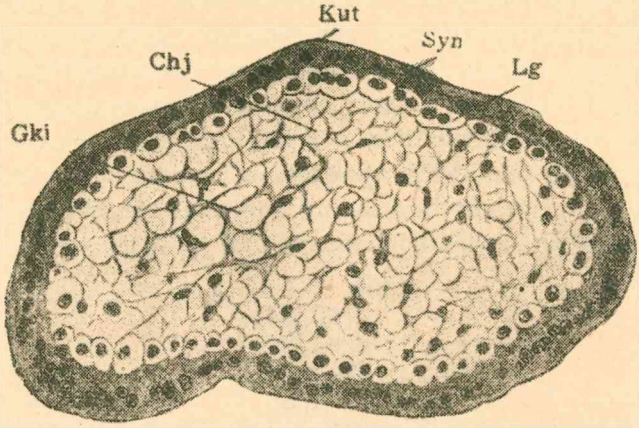
Tuo būdu, kiekvienoje išsivysčiusioje placentoje randame: 1) gemalo kilmės audinių, susiformuojančių iš gauruotojo choriono ir sudarančių gemalo placentą (placenta foetalis), ir 2) daugiau ar mažiau motinos kilmės audinių, susiformuojančių iš gimdos gleivinės ir sudarančių motinos placentą (placenta uterina, seu materna). (Pav. 27 ir 28).

Gemalo placentą sudaro chorionas su jo ataugomis, turįs į gimdos gleivinę atkreiptame paviršiuje du iš trofoblasto kilusius epitelinių narvelių sluoksnius. Giliau esąs aiškiomis narvelių ribomis sluoksnis, kilęs iš citotrofoblasto, sudaro Langhans'o narvelių sluoksnį, o viršum šito sluoksnio esąs iš sincitiotrofoblasto kilęs be narvelių ribų sluoksnis sudaro syncytium sluoksnį. Langhans'o narveliai vėliau nyksta; ketvirtą mėnesį Langhans'o narvelių dar vietomis randama, o neštumo gale jų visai nebelieka. Syncytium gi sluoksnis lieka per visą neštumą. Syncytium paviršius yra lyg plaukeliais apaugęs, turi šepetėlio pavidalo kutikulą. Vietomis syncytium sudaro narvelių mazgelius, proliferacijos mazgelius, kurie atsipalaidavę gali patekti į motinos krau-



Pav. 27. *Placentos struktūra.* Schema. (Boenig$_2$). *Ae* — amniono epitelis; *Ch* — chorionas; *Che* — choriono epitelis; *Cha* — choriono ataugos; *Ga* — gimdos arterijos einančios į placentą; *Gl* — gimdos liaukos; *Gv* — gimdos vena einanti į placentą; *Mi* — gimdos raumenys; *Pav* — šioje vietoje placenta atsiskiria gimdymo metu; *Db* — gimdos gleivinė (decidua basalis); *Pc* — pars compacta; *Ps* — pars spongiosa; *Pp* — placentos pertvaros; *Ua* — umbilikalinės arterijos; *Uv* — umbilikalinė vena.

jotaką. Ilgai užtrunkančių gimdymų metu gali kartais atitrūkti pavienės choriono ataugėlių viršūnės ir patekti į motinos kraujotaką. Subrendusios placentos choriono ataugėlėse esantieji gemalo kraujo kapilarai dažnai yra tuoj po syncytium epiteliu, kuris tose vietose suplonėjęs. Choriono ataugos pradžioje trumpos, storos, o toliau jos ilgėja, šakojasi ir plonėja. Pradžioje choriono ataugų galai susiję su decidua, vėliau, ataugoms šakojantis, vis daugiau atsiranda laisvai pasibaigiančių ataugų viršūnių, kurios yra pasinėrusios tarp choriono ataugų esančiuose motinos kraujo prisipildžiusiuose tuštymuose — placentos sinusuose. Žmogaus



Pav. 28. *Skersinis piūvis choriono ataugos placentoje antrojo neštumo mėnesio gale.* 1 : 500. (Boenig$_2$). *Chj* — choriono jungiamasis audinys; *Gki* — gemalo kraujo indas; *Kut* — šepetėlio formos kutikula; *Lg* — Langhans'o narvelių sluoksnis; *Syn* — syncytium.

subrendusios placentos visų choriono ataugėlių paviršius yra apie 6,5—7 m^2 (tuo tarpu suaugusio žmogaus odos paviršius tik apie 1,6—2 m^2). Motinos placentą (placenta materna) sudaro gimdos decidua basalis. Deciduae basalis pasilikę kyšuliai, ties choriono ataugų viršūnėmis susijungę su choriono ataugų viršūnėmis, sudaro placentos pertvaras (septa placentae). Ties placentos pertvarų tarpais ir ties pačiomis pertvaromis pasilikusi ištisu sluoksniu suplonėjusi decidua basalis sudaro bazinį placentos sluoksnį. Tarp bazinio placentos sluoksnio ir choriono lieka tarpas, padalintas placentos pertvaromis į įvairaus dydžio tuštymus — placentos sinusus, užpildytus motinos krauju, į kurį pasinėrusios daugelio choriono ataugų viršūnės.

Pro bazinį placentos sluoksnį ateina arteriniai kraujo indai iš gilesnių gimdos sluoksnių į placentą ir atsiveria į placentos tuštymus, sinusus. (Pav. 27). Kraujo nutekėjimas iš placentos sinusų į gimdos venas eina, svarbiausia, placentos pakraščio sinusu, esančiu placentos pakraštyje, prie lygiojo choriono (chorion laeve). Bet ir iš kitų placentos sinusų taip pat tiesiog išeina gimdos venos. Pakraščio sinusas eina ne apie visą placentą, bet užima tik $^{7}/_{8}$ placentos pakraščio.

Nuo neštumo vidurio ant placentoje esančių choriono ataugų renkasi fibrinas.

Baziniame placentos sluoksnyje, tarp gimdos gleivinės liaukų bazių ir po jomis, atsiranda gigantiškieji narveliai su daug branduolių. Šitų narvelių daugiausia būna ketvirtą mėnesį, vėliau jų skaičius mažėja. Šitie narveliai yra choriono ataugų syncytium dalelės, atitrūkusios nuo choriono ataugų paviršiaus ir patekusios į decidua.

Nuo embriono pusės placentos paviršių dengia amniono sienelė. Su embrionu placenta jungiasi bambos virkštele. Nuo embriono pusės pradedant ir link gimdos išorės einant, placentą sudaro šie sluoksniai: 1) vienasluoksnis žemas amniono epitelis, 2) amniono mesoderma, 3) choriono ir jo ataugų mesoderma, 4) choriono epitelis, 5) placentos tuštymai — sinusai prisipildę motinos kraujo, 6) placentos bazinis sluoksnis sudarytas iš decidua basalis. Toliau seka gimdos sienelė, nuo kurios po gimdymo placenta atsiskiria. Choriono ir jo ataugų mesodermoje išsišakoja placentos kraujo indai, umbilikaliniai indai, kurie bambos virkštele tiesiog pereina į embriono kūno kraujo indus.

Iki ketvirto neštumo mėnesio placenta auga labai greitai. Vėliau ji į plotį auga lėčiau, bet žymiai sustorėja.

Placentoje gemalo audinius nuo motinos audinių skiria choriono epitelis. Choriono epitelis skiria embrioną nuo motinos ir apsaugoja embrioną nuo motinos hormonų įtakos. Tas ypač svarbu besivystant vyriškos lyties embrionui. Choriono epitelis saugoja embriono individualybę. Neštumo pabaigoje šitas epitelis sumenkėja. Tada, neštumo pabaigoje, embriono individualybę jau saugoja embriono endokrininės liaukos ir jo retikuloendotelinė sistema. Motinos individualybei ginti gaminamos

motinos kūne medžiagos, kurios neštumo metu cirkuliuoja motinos kraujuje ir veikia prieš placentos įtaką.

Tų žinduolių, kurių placenta yra silpnai išsivysčiusi, medžiagos apykaitos produktų atidavimas iš embriono motinai kraujotakos keliu yra sunkus. Todėl tų žinduolių embrionai turi didelius ir funkcijonuojančius mesonephros (pvz., kiaulė). O tų žinduolių, kurių mesonephros mažai tepasireiškia (pvz., naguočiai, žmogus), gemalo kraujo indai placentoje yra visai prie pat ties kraujo indais suplonėjusio choriono epitelio; tatai palengvina medžiagų praėjimą iš motinos į embrioną ir atgal.

Medžiagų apykaita tarp motinos ir embriono vyksta aktyviai dalyvaujant choriono epiteliui. Iš motinos į embrioną pereina pro placentą ne vien maisto medžiagos, bet ir antikūniai bei antitoksinai. Placentoje motinos kraujo tekėjimas daug lėtesnis, negu motinos kraujo induose, kas sudaro geras sąlygas apsikeisti motinos ir embriono medžiagoms.

Placentos funkcija labai įvairi. Pro placentą embrionas gauna iš motinos maisto medžiagas ir atiduoda motinai embriono medžiagos apykaitos liekanas. Placenta paima iš motinos viską, kas reikalinga embrionui net ir tada, kai motina pati sau negauna pakankamai maisto. Tik kai motinos gyvybei dėl maisto stokos atsiranda pavojus, tada ir placentos veikimas sustoja.

Kur placenta gerai išsivysčiusi (primatų, žmogaus), ten visos embriono medžiagos apykaitos liekanos pasišalina į motinos kraują per placentą. Čia allantois nereikalingas, ir dėl to jis vos tik pasirodęs nyksta.

Per placentą embrionas gauna iš motinos deguonį ir motinai atiduoda anglies dvideginį (CO_2).

Placentoje koncentruojasi įvairios medžiagos, ypač vitaminai. Placentoje labai daug karotino, ir dar neaišku, ar jis čia tik susikrauna, ar ir pasigamina.

Placentoje koncentruojasi, o, gal būt, ir pasigamina, folikulinis hormonas, randamas šlapime neštumo metu net ir tada, kai būna pašalintos abi kiaušidės.

Placentoje gaminasi gonadotropinio hormono, kurs skiriasi nuo hypophysis priekinės dalies išskiriamų gonadotropinių hormonų. Chorionepiteliomos atsitikimais šito hormono išsiskiria perteklius.

Prileidžiama, kad placentoje pasigamina medžiagų, turinčių įtakos augimui. Be to, kai kurių autorių (C l a r a[13]) nuomone, placenta, gal būt, gamina sterilizuojantį hormoną, antagonistą folikuliniam hormonui.

Placentos išskiriami hormonai veikia embrioną ir motiną. Embriono kūne, palyginti, per daug išsivysto gimda, prostata, antinkstinių liaukų žievinis sluoksnis, pieno liaukos. Šitie reiškiniai po gimimo sumažėja. Motinos kūne placentos hormonai svarbiausia perima tą patį vaidmenį, kurį neštumo pradžioje iki placentos išsivystymo vaidina corpus luteum; be to, jie turi įtakos gimdos raumenų ir pieno liaukų augimui.

Neštumo pabaigoje ir embriono endokrininių liaukų hormonų patenka per placentą į motiną. Todėl, pvz., diabetikėms moterims antroje neštumo pusėje liga pagerėja, o po gimdymo vėl pablogėja.

Mikroorganizmai pro placentos choriono epitelį iš motinos kūno į embrioną paprastai nepraeina. Tik tie mikroorganizmai, kurie turi aktyvius judesius, gali savo judesiais prasiskverbti pro choriono epitelį iš motinos į embrioną, pvz., sifilio sukėlėjas spirochaeta pallida (B o e n i g[2]). Neturintieji aktyvių judesių mikroorganizmai iš motinos į embrioną gali patekti tik tada, kai yra pakenktas, susirgęs, choriono epitelis.

Placenta gali būti kartais lyg persiskyrusi į keleta dalių (placenta bipartita, tripartita, multilobulata).

Gimdymo metu placenta būna 16—20 cm diametro, 2,5—3 cm storumo, apie 500 g svorio. Į gimdos sienelę atkreiptas placentos paviršius nelygus, o į embrioną atkreiptas, vidinis placentos paviršius, padengtas amniono plėve, yra lygus, blizgąs, ir pro amniono plėvę matyti umbilikalinių indų šakojimasis placentoje.

Placenta vystosi tik decidua basalis srityje. Ji užima tik dalį gimdos gleivinės. O visa likusi gimdos gleivinės dalis, decidua parietalis sritis, lieka už placentos ribų. Prie decidua parietalis vėliau prisiglaudžia ir su ja suauga decidua capsularis. Kartu su decidua capsularis prie decidua parietalis priauga ir lygusis chorionas (chorion laeve). Lygiojo choriono vidinį paviršių, kaip ir į placentos sudėtį įeinančio gauruotojo choriono vidinį paviršių, dengia amniono sienelė. Tuo būdu iš amniono ir choriono, drauge su choriono paviršiuje prikibusiu gimdos

gleivinės paviršutiniu glaudžiuoju sluoksniu, decidua, susidaro su gimdos gleivine susiję embriono apdangalai, kuriuose, lyg maiše, patalpintas embrionas. Embrionas prie jo apdangalų pritvirtintas bambos virkštele, einančia nuo embriono bambos link placentos. Tarp embriono ir jo apdangalų vidinės sienelės lieka platus amniono tuštymas, prisipildęs amniono skysčio, kuriame embrionas gali laisvai judėti. Embrioniniai apdangalai uždengia ir gimdos angą tuo metu, kai decidua capsularis prisiglaudžia prie decidua parietalis ir su šia suauga. Tuo būdu susidarius embriono apdangalams pro gimdos angą į gimdą link embriono einant randama decidua capsularis, chorionas ir amnionas sulipę draugėn, o už jų amniono tuštymas su amniono skysčiu, kuriame telpa embrionas. Gimdymo metu šitie apdangalai ties gimdos anga, gimdos raumenų susitraukimo įtakoje, plyšta. Plyštant apdangalams, pro šitą vietą išteka amniono skystis (vandenys), toliau pro čia išstumiamas iš gimdos embrionas, o paskiau jau išeina placenta su embriono apdangalais. Embrionas tik retai gali gimti kartu su apdangalais; tada jau dirbtinai tenka praplėšti apdangalus ir iš jų išimti embrioną.

Placenta ir embriono apdangalai atsiskiria nuo gimdos sienelės drauge su gimdos gleivinės didesne paviršutine glaudžiąja dalimi. Mažesnė gi bazinė gimdos gleivinės dalis prie gimdos raumenų sluoksnio drauge su gimdos liaukų dugnais lieka gimdoje. Tarp atsiskiriančios gimdos gleivinės ir liekančios gimdoje gleivinės yra puresnis gimdos gleivinės sluoksnis, kuriame ir įvyksta gleivinės atsiskyrimas. Placentos atsiskyrimas nuo gimdos sienelės puriajame gimdos gleivinės sluoksnyje įvyksta tuo būdu, kad susitraukiant gimdos raumenims, gimdos paviršiaus plotas, prie kurio yra prisitvirtinusi placenta, mažėja, o placentos paviršiaus plotas lieka tas pats. Todėl gimdai susitraukiant, placenta lieka priversta atsiskirti nuo gimdos sienelės silpniausiame puriajame gimdos gleivinės sluoksnyje. Atsiskiriant placentai, nutrūksta motinos kraujo indai, nešą kraują per gimdos sienelę į placentą.

Placentai atsiskiriant, tarp jos ir pasiliekančios gimdos sienelės išsilieja daugiau ar mažiau kraujo, susidaro retroplacentinė hematoma. Atsiskyrusi nuo gimdos sienelės placenta gimdos raumenų susitraukimų stumiama iš gimdos lauk. Eidama iš gimdos, placenta traukia paskui save embriono apdangalus, ku-

rie irgi atsiskiria nuo gimdos sienelės puriajame gimdos gleivinės sluoksnyje. Kai placenta ir embriono apdangalai patenka į gimdos kaklelį, jų jau neveikia gimdos raumenų susitraukimas, ir jie iš ten išstumiami arba pilvo preso veikimu arba atitinkamą pilvo sritį spaudžiant ranka (C r e d é).

Atsiskyrus placentai, gimdos raumenys, greitai ir stipriai susitraukdami, užspaudžia nutrauktus, pro gimdos raumenis į placentą ėjusius kraujo indus, ir tuo būdu kraujavimas sustabdomas. Tik kai gimdos raumenys nesusitraukia (atonia uteri), tada placentai atsiskiriant nutrauktieji į placentą ėjusieji motinos kraujo indai lieka atviri ir į gimdos vidų vyksta stiprus kraujavimas, sudaręs pavojų motinos gyvybei.

VII. DAUGIAVAISIS NEŠTUMAS

Žmogaus neštumo metu paprastai vystosi vienas embrionas, retai du ir labai retai trys ar net daugiau embrionų. Pagal Hellin'o taisyklę iš vieno neštumo du kūdikiai — dvyniai gema 1 kartą iš 80 gimimų, trys — 1 kartą iš 80^2 gimimų, keturi — 1 kartą iš 80^3 gimimų, penki — 1 kartą iš 80^4 gimimų.

Pastebėta, kad daugiavaisis neštumas perduodamas paveldėjimo keliu ne vien moterų, bet ir vyrų. Einant iš Europos šiaurės į pietus, daugiavaisių neštumų skaičius mažėja. Jaunos motinos rečiau turi daugiavaisį neštumą. Miestuose mažiau daugiavaisių neštumų, negu kaimuose.

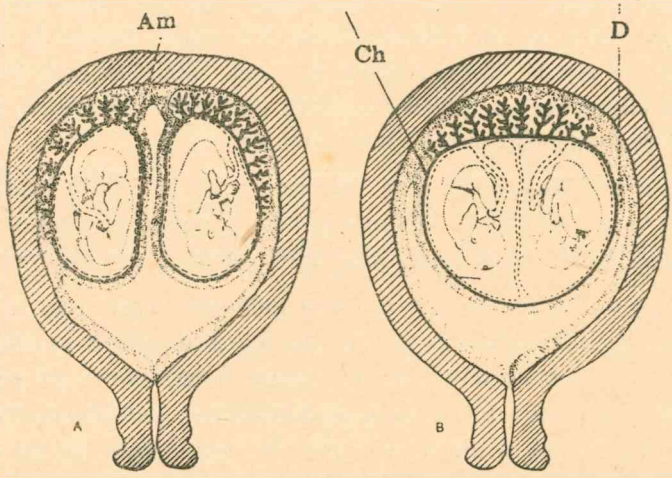
Du embrionai, dvyniai, išsivysto arba iš dviejų kiaušinėlių, kurie vienu metu liko apvaisinti, arba iš vieno kiaušinėlio. Santykis iš dviejų ir iš vieno kiaušinėlio kilusių dvynių yra 6:1.

Iš dviejų kiaušinėlių dvyniai gali išsivystyti trimis būdais: 1) vienas kiaušinėlis iš vienos kiaušidės, o antras kiaušinėlis iš antros kiaušidės kartu subrendo ir buvo apvaisinti; 2) abu kiaušinėliai subrendo kartu vienoje kiaušidėje, bet vienas viename, o antras kitame folikule ir kartu liko apvaisinti; 3) abu kiaušinėliai subrendo vienoje kiaušidėje ir viename folikule ir kartu liko apvaisinti. Iš dviejų kiaušinėlių kilę dvyniai yra visai savarankiški. Kiekvienas jų vystosi visai savarankiškai be jokio ryšio su antru greta jo besivystančiu embrionu. Kiekvienas jų turi atskirą placentą, atskirą chorioną ir atskirą amnioną. (Pav.

29). Tik tiek jie yra dvyniai, kad tų abiejų kiaušinėlių, iš kurių jie vystosi, apvaisinimas įvyko kartu, o todėl jie kartu vystosi ir kartu gema.

Ar gali šie du kiaušinėliai vienas paskui kitą būti apvaisinti vienas vieno, antras po to sekančio kito lytinio santykio metu (superfecundatio)? Į šį klausimą teigiamai atsakančių įrodymų iki šiol nėra. Taip pat nėra teigiamų duomenų, kad besivystant jau apvaisintam vienam kiaušinėliui įvyktų antro kiaušinėlio apvaisinimas (superfetatio).

Iš vieno kiaušinėlio dvynių išsivystymo yra du teoriniai galimumai: 1) kiaušinėlis gali savyje jau turėti dviejų gemalų užuomazgas, kurios veda prie dvynių išsivystymo; arba 2) viena gemalo užuomazga gali skilti į dvi, ir iš jų toliau vystysis dvyniai. Už pirmąjį galimumą kalba tai, kad randama kiaušinėlių su dviem branduoliais. Tačiau vykstant pirmajam galimumui turėtų susidaryti du segmentacijos kamuolėliai — morulos ir toliau du chorionai, o tikrumoje, iš vieno kiaušinėlio besivystant dvyniams, to nebūna. Be to, toks kiaušinėlis turėtų likti apvaisintas dviem spermatozoidais. Tuo tarpu iš vieno kiaušinėlio kilę dvyniai būna vienos lyties ir labai vienas į antrą panašūs



Pav. 29. *Placentos ir embrioninių apdangalų schema vystantis gimdoje dvyniams.* (Clara$_{13}$). A — iš dviejų kiaušinių kilę dvyniai: ir vienas ir antras jų turi sau atskirai amnioną, chorioną, placentą ir decidua capsularis. B — iš vieno kiaušinio kilę dvyniai: ir vienas ir antras jų turi sau atskirai amnioną, bet vienas bendras abiem dvyniam yra chorionas, viena placenta ir viena decidua capsularis. *Am* — amnionas; *Ch* — chorionas; *D* — decidua.

visais atžvilgiais, ko nebūtų, jei jie būtų iš dviejų spermatozoidų kilę. Prileidžiama, kad žmogaus dvyniams išsivystant iš vieno kiaušinėlio, šis kiaušinėlis lieka apvaisintas vienu spermatozoidu. Tik vėliau iš tokio apvaisinto kiaušinėlio besivystąs gemalas skyla į du gemalus. Šitas skilimas įvyksta arba susidarant dviem embrioniniams mazgeliams trofoblasto viduje, arba jau susidarius embrioniniam mazgeliui iš šio vieno embrioninio mazgelio susidaro dviejų embrionų užuomazgos, susiformuojant dviem amnionams ir dviem trynio pūslelėms. Žinduolių, jų tarpe ir žmogaus, dvynių atsiskyrimas iš vieno kiaušinėlio įvyksta ne pirmu segmentacijos skilimu, kaip kad yra amfibijų, bet laiko tarpe nuo embrioninio mazgelio viduje trofoblasto susidarymo iki gastrulacijos (pirminio mazgelio, pirminio ruoželio ir galvos ataugos atsiradimo) pradžios.

Iš vieno kiaušinėlio kilę dvyniai turi vieną jiems abiem bendrą placentą, vieną chorioną, bet du amnionus (Pav. 29); tik retai būna vienas bendras amnionas.

Iš vieno embrioninio mazgelio susiformuojant dviejų ar daugiau embrionų užuomazgoms, šitos užuomazgos yra greta viena antros ir gali daryti įtakos viena kitos formavimuisi ir tolesniam vystymuisi. Iš čia kyla išsivystymo trūkumų. Kartais embrioninės užuomazgos iš vieno embrioninio mazgelio gali likti nepilnai atsiskyrusios. Tokių užuomazgų vystymosi išdavoje gaunasi du ar keli draugėn daugiau ar mažiau suaugę embrionai. Embrionų suaugimas draugėn galimas tik jų vystymosi pradžioje. Kartais prie vieno normaliai išsivysčiusio embriono (autozito) kitas priaugęs embrionas lieka visai neišsivystęs (parazitas).

VIII. ŽMOGAUS EMBRIONO IŠORINĖS KŪNO FORMOS SUSIDARYMAS

Ketvirtos savaitės pradžioje žmogaus embrionas jau turi pagrindinę savo formą.

Ketvirtos savaitės gale embrionas yra 8 mm ilgio ir turi apie 40 segmentų, 3 smegenų pūsleles, akių pūsleles, žiaunų lankus, uodimo duobeles. Žemiau žiaunų lankų — širdies iškilimus. Galūnių užuomazgos kiek suplokštėjusių ataugų formoje. Viršutinės galūnės greičiau, anksčiau vystosi, negu apatinės.

Antrą mėnesį liemuo tampa mažiau sulenktas, bet ryškesni viršugalvio ir sprando linkimai. Galūnėse, pirmiau viršutinėse, paskiau apatinėse, atsiranda sąnarių užuomazgos.

Dviejų mėnesių embrionas jau turi žmogaus išvaizdą. Tačiau galva užima pusę viso kūno ilgumo. Mat, embriono vystymosi pradžioje galva auga daug greičiau, negu liemuo. Vėliau pradeda liemuo greičiau augti. Dviejų mėnesių embriono akys dar atkreiptos į galvos šonus. Jau būna išorinės ausies užuomazga. Galūnės jau pasiskirstę į tris segmentus. Yra ir trumpi stori pirštai. Uodegėlė sutrumpėjusi.

Trečio mėnesio embriono, palyginti, didelė galva, stipriai į priekį išsikišęs pilvas, labai mažas dubuo. Apatinės galūnės, palyginti, trumpos. Splanchnocranium, lyginant su neurocranium, labai mažas. Akys atkreiptos į priekį. Akių vokai sulipę draugėn; šitas jų sulipimas lieka iki septinto mėnesio. Viršutinės galūnės trečią mėnesį pasiekia didžiausią lyginamąjį ilgį ir sudaro 37—42% viso kūno ilgumo. Uodegėlė visai išnyksta. Atsiveria anus anga.

Ketvirtą mėnesį galvos augimo sparta pradeda atsilikti nuo kitų kūno dalių augimo spartos. Nosis dar plati, atkreipta į priekį ir aukštyn. Viršutinė lūpa prasikiša pro apatinę. Pradeda pasireikšti ir vėliau vis labiau ryškėja asmens individiniai bruožai.

Penktą mėnesį galva jau sudaro tik trečdalį viso kūno ilgio.

Antroje neštumo pusėje sunkiau nustatyti atskirais mėnesiais pasireiškiančius požymius, kadangi čia jau kūno forma susiformavusi, o kinta vien tik atskirų kūno dalių proporcija. Nuo šešto mėnesio pradeda rinktis poodiniai riebalai. Paskutiniais mėnesiais greičiau auga apatinės galūnės, bet tik po gimimo jos tampa ilgesnės už viršutines galūnes.

Nuo penktos savaitės iki gimimo embriono kūno ilgis 50 kartų pailgėja. Nuo devintos savaitės iki gimimo embriono svoris 800 kartų padidėja. O nuo gimimo iki subrėstant kūno ilgis pailgėja tik apie 3,5 kartų ir svoris padidėja apie 25 kartus.

Iš visų embriono organų pirmiausia pradeda veikti širdis. Jau antrą savaitę pastebėta širdies pulsacija (Clara[13]). Nuo trečio mėnesio pulsas būna 120—160 kartų per minutę.

Embriono medžiagos apykaita greitesnė, negu motinos, kurioje jis vystosi; kūno temperatūra taip pat keliom dešimtosiom laipsnio didesnė.

IX. EMBRIONO AMŽIAUS NUSTATYMAS

Embriono amžių tiksliai nustatyti dažnai negalima, kadangi apvaisinimo momentas nebūna tiksliai žinomas. Apie neštumo pradžią sprendžiama paprastai iš mėnesinių išnykimo. Neštumo ilgumas, o kartu ir embriono amžius, apskaitomas nuo paskutinių mėnesinių pirmosios dienos. Neštūmas užtrunka vidutiniškai 280 dienų. Apytikriai embriono amžių galima nustatyti pagal embriono kūno ilgį. Pagal H a a s e taisyklę iki penkto mėnesio žmogaus embriono kūno ilgis centimetrais yra lygus to embriono amžiaus mėnesių skaičiaus kvadratui, o nuo penkto mėnesio iki gimimo embriono kūno ilgis centimetrais būna lygus to embriono amžiaus mėnesių skaičiui, padaugintam iš penkių:

gale	1	mėnesio	embriono	ilgis	yra	1×	1=	1	centimetras
„	2	„	„	„	„	2×	2=	4	„
„	3	„	„	„	„	3×	3=	9	„
„	4	„	„	„	„	4×	4=	16	„
„	5	„	„	„	„	5×	5=	25	„
„	6	„	„	„	„	5×	6=	30	„
„	7	„	„	„	„	5×	7=	35	„
„	8	„	„	„	„	5×	8=	40	„
„	9	„	„	„	„	5×	9=	45	„
„	10	„	„	„	„	5×	10=	50	„

Įvairių autorių (A h l f e l d[25], H e c k e r[25], I s s m e r[25], M a l l[25], M i c h a e l i s[25], T o l d t[25]) surinkti tikslūs duomenys, nurodantieji embriono ilgį atskirais mėnesiais, nežymiai skirtingi, ir taip pat daugiau ar mažiau nežymiai skiriasi nuo pagal H a a s e taisyklę išvestų apytikrių skaičių.

X. EMBRIONO SUBRENDIMO POŽYMIAI

Embrionas laikomas subrendusiu tada, kada jis jau gali toliau gyventi atsipalaidavęs nuo motinos kūno, tai yra gimęs. Svarbiausi embriono subrendimo požymiai yra šie. Embriono kūno ilgis ne mažesnis kaip 48 cm. Svoris vidutiniškai apie

3000 g. Pečių apimtis didesnė, negu galvos apimtis; pečių apimtis apie 35 cm, galvos apimtis apie 34 cm. Galvos mažasis įstrižasis diametras (nuo sprando duobutės iki didžiojo maumuonėlio vidurio) 9,5 cm; šį diametrą atitinkanti galvos apimtis 32 cm. Galvos tiesusis diametras (nuo glabella iki labiausiai dorsaliai išsikišusio os occipitale taško) 12 cm; šį diametrą atitinkanti apimtis 34 cm. Galvos didysis įstrižasis diametras (nuo smakro iki toliausio occiput taško) 13,5 cm; šį diametrą atitinkanti apimtis 35 cm. Galvos mažasis skersmuo (tarp smilkinių) 8 cm. Galvos didysis skersmuo (tarp tubera parietalia) 9,5 cm. Išsivystę antakiai ir blakstienos. Nagai praaugę pirštų galus. Berniukų skrotume jaučiami testes; mergaičių labia majora dažniausiai dengia labia minora.

XI. EMBRIONO PADĖTIS GIMDOJE

Gimdoje esančio žmogaus embriono galva būna stipriai prilenkta į priekį ir smakras atremtas į krūtinę. Rankos sudėtos ant krūtinės. Kojos prilenktos prie pilvo sulenktos šlaunies ir kelio sąnariuose. Visas embrionas susilenkęs į ventralinę pusę. Tokioje padėtyje embrionas užima mažiausia vietos ir sudaro ovalinį kūną be didelių išsikišimų. Šitokia embriono padėtis randama jau pirmoje neštumo pusėje.

Atsižvelgiant į embriono kūno išilginės ašies santykį su gimdos, o kartu ir motinos kūno išilgine ašimi, embriono padėtis gimdoje būna išilginė, įstriža ir skersinė. Pirmoje neštumo pusėje embriono padėtis gimdoje nepastovi, labai kintama. Antroje neštumo pusėje, artėjant neštumo pabaigai, dažniausiai nusistovi išilginė padėtis ir tokioje padėtyje gema 99,5% visų gemančiųjų. Išilginėje padėtyje esančio embriono galva gali būti nukreipta arba žemyn arba į viršų. Iš čia skiriama išilginė galvinė ir išilginė sėdyninė padėtis. Išilginėje padėtyje embriono nugara dažniausiai būna atkreipta į vieną ar antrą motinos šoną. Kai embriono nugara atkreipta į kairįjį motinos šoną, tai tokia padėtis vadinama pirmąja pozicija. Jei embriono nugara atkreipta į dešinįjį motinos šoną, tai tokia padėtis vadinama antrąja pozicija. Pirmoji pozicija dažnesnė už antrąją.

Esant embrionui skersinėje padėtyje, jo galva būna atkreipta arba į kairį arba į dešinį motinos šoną, nugara gi atsukta į motinos priekį arba į užpakalį.

C. ORGANOGENEZĖ

Aprašant organogenezę, organų vystymąsi, tenka prisilaikyti kurios nors sistemos. Vieni autoriai (Corning[12], Delmas[15], Clara[13], Kollmann, Keibel - Mall[25]) laikosi struktūrinės organizmo sistemos ir aprašo organų vystymąsi, pradėdami nuo skeleto vystymosi. Kiti autoriai (Champy[11], Boenig[2]) aprašo organų vystymąsi pagal embrioninius lapelius, iš kurių organai vystosi. Ir šioje knygoje organų vystymosi aprašymas skirstomas pagal jų kilmę iš embrioninių lapelių.

Kadangi stuburinių gyvių vystymosi metu pirmiausia susidaro ektoderma, vėliau entoderma ir dar vėliau mesoderma, tai ir organų vystymasis iš šių lapelių aprašomas ta pat eile.

Kai kalbama apie kurio nors organo vystymąsi iš to ar kito embrioninio lapelio, tat nereiškia, kad iš to lapelio išsivysto visas šitas organas. Į kiekvieno organo sudėtį įeina ne tik kurio vieno, bet ir kitų embrioninių lapelių audinių. Tačiau kiekvieno organo vystymosi pradžioje organo užuomazgą sudaro vienas kuris embrioninis lapelis, ir vėliau, organui išsivysčius, iš šito embrioninio lapelio kilę audiniai atlieka organo funkcijoje svarbiausią vaidmenį.

I. EKTODERMINĖS KILMĖS ORGANŲ VYSTYMASIS

Iš ektodermos išsivysto visos nervų sistemos nerviniai ir glijos narveliai, akies, ausies ir uodimo organo epiteliniai padarai ir odos epidermis, odos liaukos, plaukai ir nagai.

1. Nervų sistemos vystymasis

Pirmoji nervų sistemos užuomazga yra ektoderminė smegenų plokštelė. Ji susidaro gastrulacijos gale. Smegenų plokštelė pradžioje yra vieno aukštų narvelių sluoksnio. Vėliau plokštelėje pasidaro keletas narvelių sluoksnių. Plokštelės šonuose tuo metu tebėra vieno sluoksnio ektoderma.

Gastrulacijos metu dar galima priversti vystytis smegenų narvelius ir iš tų ektodermos narvelių, kurie yra toli už būsi-

mos smegenų plokštelės ribų, padėjus po jais galvos žarnos dorsalinės sienelės, smegenų plokštelės ar jau išsivysčiusių smegenų dalį. Pasibaigus gastrulacijai, ektodermos narvelius priversti sudaryti smegenų plokštelę nebegalima.

Smegenų plokštelės kraštai storėdami padaro smegenų krantelius, o tarp jų lieka smegenų vagelė. Kranialinius smegenų krantelių galus jungia skersinis krantelis, o kaudaliniai galai kiek nutolę vienas nuo antro, apimdami iš šonų pirminio ruoželio priekinį galą.

Vėliau smegenų vagelė gilėja, smegenų kranteliai artėja vienas į antrą ir susijungia. Šitas jungimasis prasideda kranialiniame trečdalyje ir eina toliau į galus. Taip iš smegenų vagelės pasidaro smegenų vamzdelis. Atdaros smegenų vamzdelio galų angos sudaro neuroporus cranialis ir neuroporus caudalis. (Su smegenų vamzdelio darymosi ydomis siejamas konstitucinis nenormalumas, vadinamas status dysraphicus, kur būna krūtinkaulio ydų, vasomotorinių ir trofinių ydų rankose, jautrumo sutrikimų, akių parezių, heterochromijos ir kita). Šitos angos užsidaro tik daug vėliau. Neuroporus cranialis užsidarius, toje vietoje, manoma, išsivysto lamina terminalis. Susidaręs smegenų vamzdelis nugrimsta giliau po ektoderma, ir ektoderma ties juo padengia kūno paviršių.

Dar prieš virstant smegenų vagelei smegenų vamzdeliu, riboje tarp ektodermos ir smegenų vagelės esą narveliai sudaro smegenų vagelės, vėliau smegenų vamzdelio, šonuose krantelius — ganglinius krantelius. Iš jų išsivysto cerebrospinalinių ir cerebrobulbarinių nervų ganglijai, simpatiniai ganglijai, paraganglijai ir pars medullaris gl. suprarenalis.

Smegenų vamzdelio dorsalinė ir ventralinė sienelės lieka plonos. Šoninės gi sienelės sustorėja. Iš smegenų vamzdelio kanalo pusės susidaro išilginės vagelės į šonines vamzdelio sieneles ir padalo šitas sieneles į dorsalinę ir ventralinę dalis. Dorsalinėje šoninės smegenų vamzdelio sienelės dalyje susiformuoja visi receptoriniai branduoliai, o ventralinėje — visi efektoriniai, motoriniai, branduoliai. Tokio plano yra visas smegenų vamzdelis. Šis planas susekamas ir smegenims išsivysčius.

Smegenų vamzdelio vystymosi pradžioje skyla tik apie jo centrinį kanalą esą narveliai. Šitų skilimų išdavoje pasigaminę narveliai vieni lieka prie centrinio kanalo sienelės vidaus, o kiti

keliauja smegenų vamzdelio sienelės periferijos link. Apie centrinį kanalą narveliai susitvarko į vieną sluoksnį, sudarydami ependimą. Viršum ependimos esą narvelių sluoksniai susitvarko radiališkai eilėmis, ir tas rodo, kad čia skilimas eina labai taisyklingai. Nuo 5 savaitės viršum ependimos esą narveliai pradeda skirtis į dvi rūšis — neuroblastus, iš kurių toliau vystosi nerviniai narveliai ir glioblastus, iš kurių vystosi glia.

Daugumos neuroblastų skilimas liaujasi dar prieš gimimą, o kai kurių vėliausiai antraisiais metais po gimimo. Tada nervinių narvelių visą individo amžių nebedaugėja. Tolesnis smegenų masės didėjimas tegalimas nervinių skaidulų ir jų apdangalų augimo sąskaita.

Kai kuriose vietose susiburdami nerviniai narveliai sudaro pilkuosius smegenų branduolius.

Nervinių narvelių visos ataugos pradžioje neturi mielininio apdangalo. Šitas apdangalas išsivysto vėliau, įvairių nervinių ataugų įvairiu laiku. Motorinės ataugos pasidengia mielininiu apdangalu anksčiau, negu sensorinės. Be to, filogenetiškai senesnės nervų skaidulos pasidengia mielininiu apdangalu anksčiau, negu filogenetiškai jaunos. Filogenetiškai jaunas piramidinis takas baigia pasidengti mielininiu apdangalu tik po gimimo. Todėl pirmaisiais amžiaus mėnesiais, kol piramidinis takas dar nėra pilnai pasidengęs mielininiu apdangalu, Babinski'o refleksas naujagimių visada teigiamas, o suaugusių šitas refleksas teigiamas tik piramidiniam takui sutrikus. Naujagimio smegenyse mielininius apdangalus turi tik smegenų kamieno ir pailgųjų smegenų nervinės skaidulos, o smegenų kamieno ryšių su smegenų žieve skaidulos mielininių apdangalų dar neturi. Naujagimis dar yra psichiškai aklas, psichiškai nebilys ir negali vykdyti valingų judesių. Tik išsivysčius mielininiam apdangalui, jutimo ir jautimo impulsai gali pasiekti smegenų žievę, ir efektoriniai impulsai iš smegenų žievės pasiekti efektorinius centrus.

a. Nugaros smegenų vystymasis

Nugaros smegenų srityje vamzdelio ventralinė ir dorsalinė sienelės lieka plonos, o šoninės sienelės storėja. Šoninių sienelių dorsalinės dalys sudaro pilkosios nugaros smegenų substancijos užpakalinius ragus, o ventralinės dalys — priekinius ragus.

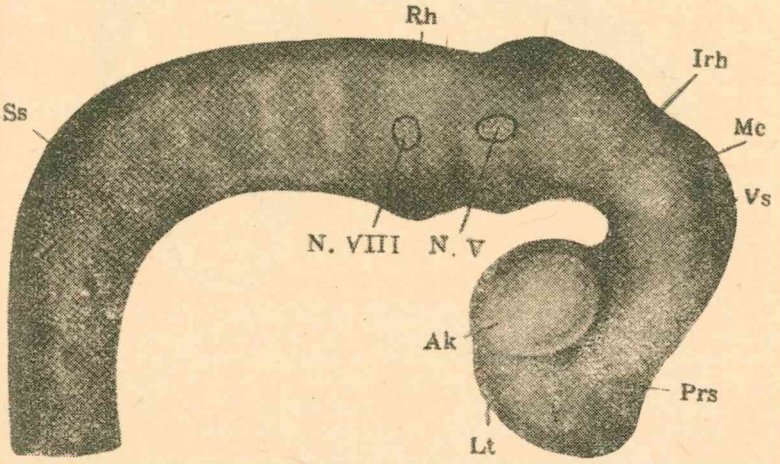
Besivystant galūnėms, ties jomis susidaro intumescentia cervicalis ir lumbalis. Nervinių narvelių ataugos, susigrupuodamos pilkosios nugaros smegenų substancijos paviršiuje, sudaro baltąją nugaros smegenų substanciją. Pradžioje nugaros smegenys siekia kaudalinį stuburo galą. Kaudalinis smegenų galas suplonėjęs pasibaigia mažu pastorėjimu, lyg pūslele, sinus terminalis, kuris siekia ektodermą.

Žmogaus uodegėlės užuomazga 4—5 mėnesį visai išnyksta. Kartu išnyksta ir tos srities nugaros smegenų užuomazga. Gali kurį laiką likti šitos srities nugaros smegenų užuomazgos liekanų, narvelių salelių ar pūslelių (vestiges coccygiens). Neretai naujagimio, o kartais ir suaugusio regio sacrococcygica srityje būna maža duobelė, fovea sacrococcygica. Apie ją kartais būna labai ilgų plaukų pluoštelis, ir neretai po tokia oda toje vietoje slepiasi spina bifida occulta. Fovea sacrococcygica yra neuroporus posterior užsidarymo vieta. Kartais iš fovea sacrococcygica eina kanalas — fistula caudalis, kuris, manoma, lieka neuroporui neužsidarius. Taip pat ir lumbalinėje arba sakralinėje srityje pasireiškianti spina bifida siejama su neuroporus posterior. Ypač myelocystocele ir myelomeningocele (pro stuburkaulių lankų plyšį išsiveržę kaip hernija smegenų minkštieji apdangalai ir susirinkusio čia liquor išplėsti stuburo smegenys), manoma, pasidaro tada, kai neuroporus posterior vystymasis nukrypsta nuo normos. Taip pat in regione coccygica neretai randami mišrūs navikai, teratomos, susiję su neuroporus.

Dar 3 mėnesį nugaros smegenys eina iki kaudalinio stuburo galo. Vėliau stuburas augdamas ilgėja greičiau, negu nugaros smegenys, ir dėl to nugaros smegenų kaudalinis galas, conus medullaris, kyla stubure aukštyn (ascensus medullae spinalis). Kylant aukštyn kaudaliniam nugaros smegenų galui, su juo susiję spinaliniai nervai, kurie anksčiau ėjo statmenai į šonus iš nugaros smegenų pro stuburo angas (foramina intervertebralia), dabar, toms angoms vis labiau nuslenkant žemyn, įgauna kraniokaudalinę kryptį. Visi šitie nervai kaudaliniame nugaros smegenų gale sudaro cauda equina. Kaudalinis nugaros smegenų galas toliau pereina į ploną siūlą (filum terminale), kuris siekia iki kaudalinio stuburo galo.

b. Galvos smegenų vystymasis

Kranialinis smegenų vamzdelio galas greit pralenkia augimu likusią smegenų vamzdelio dalį ir pasidalo sąsmaukomis į tris pūsleles: prosencephalon, mesencephalon ir rhombencephalon (Pav. 30). Greit augdami galvos smegenys išeina kranialine kryptimi už trynio pūslės ribų ir užlinkdami trynio pūslės link, įgauna du sulinkimus, einančius į dorsalinę pusę — viršugalvio ir sprando sulinkimai. Viršugalvio sulinkimas yra ties mesencephalon, o sprando sulinkimas — tarp myelencephalon ir nugaros smegenų. Vėliau įvyksta trečias smegenų sulinkimas,



Pav. 30. *Galvos smegenų vystymasis. Trijų smegenų pūslelių šoninis vaizdas.* Žmogaus gemalas 4,84 mm ilgio. 1 : 40. (Hochstetter$_2$). *Ak* — akies pūslelė; *Irh* — isthmus rhombencephali; *Lt* — lamina terminalis; *Mc* — mesencephalon; *Prs* — prosencephalon; *Rh* — rhombencephalon; *Ss* — sprando sulinkimas; *Vs* — viršugalvio sulinkimas.

einąs ventralinėn pusėn riboje tarp metencephalon ir myelencephalon. Tai tilto sulinkimas (Pav. 31).

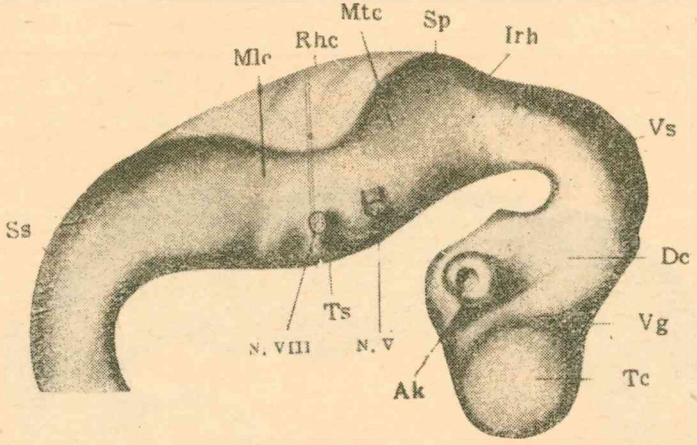
Iš prosencephalon vėliau į šonus išauga dvi pūslelės, sudarydamos telencephalon, o likusi nuo šitų šoninių pūslelių prosencephalon dalis sudaro diencephalon.

Iš diencephalon ventralinės sienelės šonų išeina kišenėlėmis dvi pūslelės — akių pūslelės.

Rhombencephalon pasidalo į metencephalon ir myelencephalon pūsleles. Taip pasidaro penkios smegenų dalys; telencephalon, diencephalon, mesencephalon, metencephalon ir myelencephalon.

Metencephalon ir myelencephalon pūslelių tuštymas vėliau sudaro ketvirtąjį skilvelį (ventriculus IV).

Myelencephalon dugnas ir šonai sustorėja ir sudaro pailguosius smegenis, o dorsalinė sienelė lieka plona. Šoninių sienelių viduriu iš vidaus eina po vieną išilginę vagelę, kuri dalo šoninę sienelę į dorsalinę ir ventralinę dalis. Ventralinėje dalyje susi-



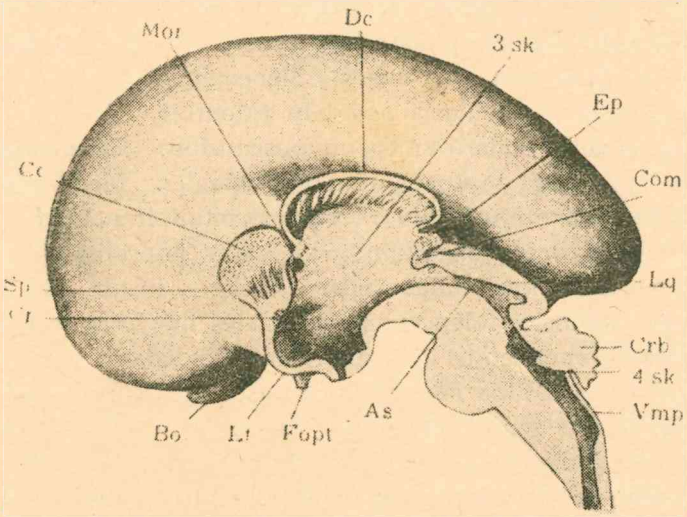
Pav. 31. *Galvos smegenų vystymasis.* Penkių smegenų pūslelių šoninis vaizdas. Žmogaus gemalas 7,5 mm ilgio. 1 : 16. (Hochstetter$_2$). *Ak* — akies taurė; *Dc* — diencephalon; *Irh* — isthmus rhombencephali; *Mlc* — myelencephalon; *Rhc* — rhombencephalon; *Sp* — smegenėlių plokštelė; *Ss* — sprando sulinkimas; *Tc* — telencephalon; *Ts* — tilto sulinkimas; *Vg* — telencephalon nuo diencephalon skirianti vagelė; *Vs* — viršugalvio sulinkimas.

formuoja, kaip ir nugaros smegenyse, motoriniai branduoliai: medialiai n. hypoglossus ir n. abducens branduoliai, o lateraliai motoriniai branduoliai n. vagus ir n. glossopharyngicus (nucleus ambiguus), n. facialis, n. trigeminus. Dorsalinėje šoninių sienelių dalyje susiformuoja sensoriniai branduoliai n. vagus ir n. glossopharyngicus (nucleus tractus solitarii), n. statoacusticus, n. facialis, n. trigeminus (nucleus terminalis tractus spinalis nervi trigemini). Apie pilkąją substanciją grupuojasi nervinės skaidulos. Centripetalinės skaidulos grupuojasi šonuose ir sudaro corpora restiformia, o centrifugalinės skaidulos eina ventraline dalimi ir sudaro pyramis. Dorsalinės sienelės paviršiuje susiformuoja turtinga kraujo indais mesenchima ir sudaro tela chorioidea ventriculi IV. Šita mesenchima su jos indais, ataugomis įlenkdama dorsalinę myelencephalon sienelę į IV skilvelio tuš-

tymą, sudaro plexus chorioideus ventriculi IV, kurio ataugų paviršių iš IV skilvelio pusės padengia įlenkta ten dorsalinė myelencephalon sienelė. Keliose vietose dorsalinėje myelencephalon sienelėje sekundariškai vietinės resorbcijos dėka atsiranda angelės: aperturae laterales rhombencephali (Luschka) ir apertura mediana rhombencephali (foramen Magendii).

Metencephalon dugnas kartu su myelencephalon dugnu sudaro fossa rhomboidea. Ventralinėje sienelėje grupuojasi tiltas (pons Varoli). (Pav. 32). Besivystąs tiltas dalinai ištiesina ligi tol buvusį žymų tilto sulinkimą. Dorsalinė metencephalon sienelė kaudalinėje dalyje lieka plona ir sudaro velum medullare posterius, o kranialinėje dalyje storėdama sudaro cerebellum, tik dalis kranialinės dalies lieka plona ir sudaro velum medullare rostrale.

Mesencephalon kanalas sudaro aquaeductus cerebri (Sylvii). Dorsalinė sienelė sudaro lamina quadrigemina. Ventralinėje sienelėje susiformuoja n. oculomotorius ir n. trochlearis bran-



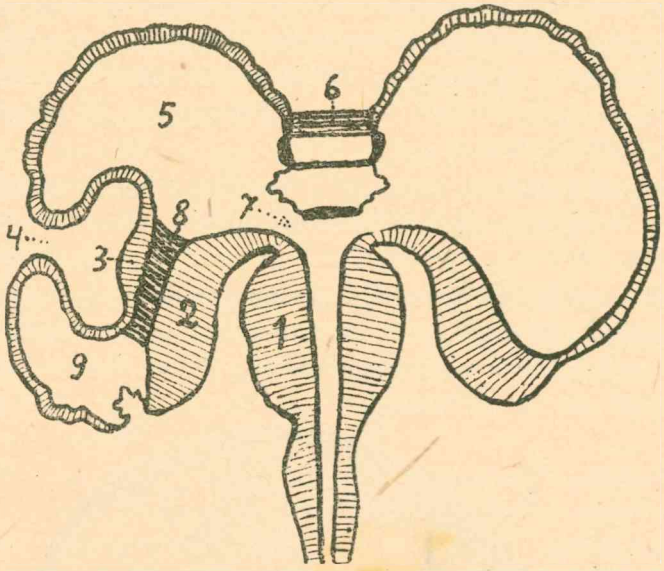
Pav. 32. *Galvos smegenų vystymasis.* Medialinis sagitalinis galvos smegenų piūvis. Žmogaus gemalas 102 mm (nuo pakaušio iki uodegos kaulo) ilgio. 1 : 7 (Boenig$_2$). *As* — aqueductus mesencephali (Sylvii); *Bo* — bulbus olfactorius; *Cc* — corpus callosum; *Cr* — commissura rostralis; *Com* — commissura caudalis; *Crb* — cerebellum; *Dc* — diencephalon dorsalinė sienelė; *Ep* — epiphysis; *Fopt* — fasciculus opticus; *Lt* — lamina terminalis; *Lq* — lamina quadrigemina; *Mor* — foramen interventriculare (Monroi); *3 sk* — trečio skilvelio siena; *4 sk* — ketvirtas skilvelis; *Sp* — septum pellucidum; *Vmp* — vellum medullare poster.

duoliai, nucleus ruber, substantia nigra. Be to, ventralinė sienelė sustorėjusi sudaro smegenų kojytes (pedunculi cerebri), kurias substantia nigra skiria į ventralinę dalį — pedunculus ir dorsalinę dalį — tegmentum.

Diencephalon tuštymas sudaro trečiąjį skilvelį (ventriculus III). Šoninės sienelės sustorėjusios sudaro thalamus. Ventralinė sienelė sudaro tuberculum mamillare su corpora mamillaria, infundibulum, pars posterior hypophysis. Priekinė sienelė sudaro lamina terminalis. Dorsalinė sienelė sudaro lamina tectoria, susijusią su ant jos esančiu tela chorioidea ventriculi III, habenula ir epiphysis. Epiphysis išsivysto iš diencephalon dorsalinės sienelės kaudalinės - medialinės dalies. Žemesniųjų stuburinių gyvių (iki reptilia) epiphysis savo struktūra panašus į akį ir todėl vadinamas epifisine akimi, parietaline akimi, parietaliniu organu. Aukštesniųjų stuburinių (paukščių ir žinduolių) epiphysis (corpus pineale) išsivysto jau kaip savotiško audinio salelė, kurios funkcija lig šiol dar neišaiškinta.

Telencephalon pūslelės eina nuo diencephalon į šonus kišenėlėmis, kurios angomis susisiekia su diencephalon tuštymu. Telencephalon kišenėlių tuštymai sudaro šoninius skilvelius (ventriculi laterales). Jų angos į diencephalon tuštymą lieka foramina interventricularia pavidalu (Monroi). Telencephalon pūslelių sienelės sudaro smegenų pusrutulius. Besiplėsdamos, pusrutulių pūslelės apsupa iš šonų diencephalon. Medialinė pūslelės sienelė sustorėjusi sudaro corpus striatum ir suauga su thalamus. Prie corpus striatum prikimba ir lateralinės sienelės ventralinė dalis, kuri toliau sudaro salelę — insula (Reilii). (Pav. 33). Likusios telencephalon pūslelės tuštymas sudaro šoninį skilvelį (ventriculus lateralis). Toliau didėdama telencephalon pūslelė apsilenkia iš dorsalinės pusės apie corpus striatum ir apsigaubia iš šonų apie insula. (Pav. 34). Šito didėjančios pūslelės lenkimosi ir apie salelę gaubimosi išdavoje susiformuoja smegenų pusrutuliai su jų polus frontalis, polus occipitalis, polus temporalis ir fossa cerebri lateralis (Sylvii). Nevienodas tolesnis telencephalon pūslelės sienelių storėjimas daro telencephalon paviršiuje vagelių ir vingių. Iš telencephalon pūslelių ventralinės sienelės išauga kišenėlių pavidalo pūslelės, kurios vėliau sudaro bulbus ir tractus olfactorius. Telencephalon pūslelių medialinės sienelės ventralinė dalis lieka plona ir dalinai su-

siriša su plexus chorioideus ventriculi lateralis, dengdama plexus ir kartu su juo įsilenkdama į ventriculus lateralis. Kita medialinių sienelių dalis sudaro septum pellucidum. Į dorsalinę ir kranialinę pusę nuo diencephalon abu smegenų pusrutuliai susiriša besivystančiais corpus callosum ir fornix, kuriuos sudaro



Pav. 33. *Galvos smegenų vystymasis.* Frontalinis smegenų piūvis ties foramen interventriculare (Monroi). Schema. (D e l m a s$_{15}$). *1* — thalamus; *2* — corpus striatum; *3* — insula (Reilii); *4* — fossa cerebri lateralis (Sylvii); *5, 9* — ventriculus lateralis; *6* — corpus callosum; *7* — foramen interventriculare (Monroi); *8* — šoninės telencephalon sienelės suaugimas su vidine sienele (corpus striatum), ir tuo būdu susidarymas salelės (insula).

iš pusrutulių einančios skaidulos. Nervinių narvelių ataugos, nervinės skaidulos, galvos smegenyse, priešingai nugaros smegenims, vystosi vidun nuo nervinių narvelių, sudarydamos baltąją smegenų substanciją, o nerviniai narveliai grupuojasi smegenų paviršiuje, sudarydami pilkąją smegenų substanciją.

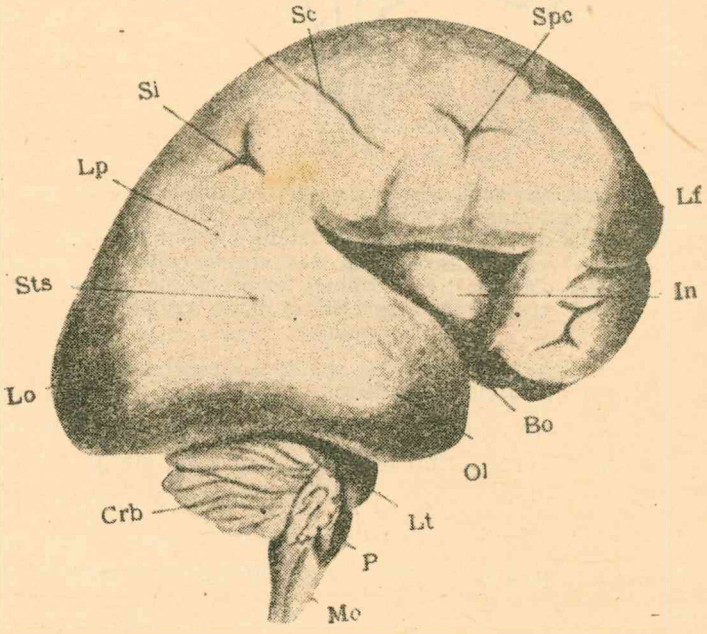
Smegenų apvalkalai išsivysto iš smegenis supančios mesenchimos.

Gangliniai kranteliai susidaro iš ektoderminės smegenų vagelės kraštų, siekiančių ektodermą. Susidarant smegenų vamzdeliui, gangliniai kranteliai nuo jo atsiskiria. Toliau ganglinis krantelis suskyla į segmentus, iš kurių susidaro ganglijai. Gang-

linio krantelio kranialinis galas įeina į galvos smegenų sritį, o kaudalinė likusi dalis lieka nugaros smegenų srityje. Galvos smegenų srities ganglinio krantelio į kranialinę pusę nuo ausies pūslelės liekanti dalis sudaro ganglion semilunare ir ganglion acustico - faciale (gangl. n. statoacustici ir gangl. geniculi n. facialis), o į kaudalinę pusę nuo ausies pūslelės likusi dalis sudaro n. glossopharyngicus ir n. vagus ganglijus. Kaudalinė nugaros smegenų srities ganglinio krantelio dalis sudaro ganglia spinalia, ganglia sympatica, paraganglia ir pars medullaris glandulae suprarenalis.

Grynai motorinių nervų (nn. oculomotorius, trochlearis, abducens ir hypoglossus) branduoliai sudaro tiesioginę nugaros smegenų priekinių ragų branduolių tąsą.

Nn. trigeminus, facialis, glossopharyngicus ir vagus yra žiaunų lankų (1-mo, 2-ro, 3-io ir 4-to žiaunų lanko) nervai. Kiekvienas iš jų įnervina atitinkamą žiaunų lanką. Jie susiformuo-



Pav. 34. *Šešių mėnesių žmogaus embriono smegenų vaizdas iš dešinės pusės.* 1 : 3. (Retzius.). *Bo* — bulbus olfactorius; *Crb* — cerbellum; *In* — insula; *Lf* — lobus frontalis; *Lo* — lobus occipitalis; *Lp* — lobus parietalis; *Ol* — lobus temporalis; *Mo* — medulla oblongata; *Lt* — oliva; *P* — pons; *Sc* — sulcus centralis *Si* — sulcus interparietalis; *Spc* — sulcus praecentralis inferior; *Sts* — sulcus temporalis superior.

ja kaip mišrūs nervai. Prie jų dar prisideda parasimpatinių ir simpatinių skaidulų. Kiekvienas šitų nervų besivystydamas pasidalo į 4 šakas: 1) mišri šaka eina atitinkamo žiaunų lanko audiniais, 2) sensorinė šaka eina priekyje kišenės, esančios prieš atitinkamą lanką (Iš n. trigeminus - n. maxillaris, iš n. facialis - chorda tympani, iš n. glossopharyngicus - n. tympanicus, iš n. vagus - ramus auricularis), 3) šaka — ramus pharyngicus seu dorsalis, 4) šaka — ramus cutaneus dorsalis. Toliau šis pasiskirstymas žymiai pasikeičia.

Nuo ganglinio krantelio atsiskyrusi narvelių dalis — simpatikoblastai — sudaro ganglia sympathica. Iš simpatinių ganglijų užuomazgų pasklinda narveliai, įeidami į simpatinių rezginių (plexus) sąstatą organuose.

Parasimpatinės sistemos nervai išauga iš III, V, VII, IX ir X cerebrobulbarių nervų branduolių, iš glūdinčių nugaros smegenyse per visą jų ilgį pavienių narvelių ir iš kaudalinėje nugaros smegenų dalyje esančio branduolio — nucleus parasympathicus caudalis.

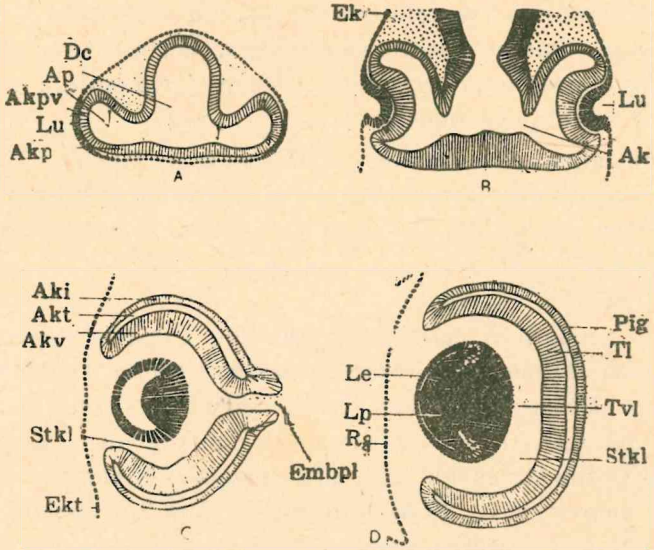
Nuo simpatinių ganglijų užuomazgų anksti atsiskiria narvelių, kurie toliau įgauna savybę dažytis chromo rūgšties druskomis ir išskirti adrenaliną. Šitie narveliai sudaro juosmens srityje paraganglijus ir antinkstinės liaukos medularinę dalį. Žievinė antinkstinės liaukos dalis išsivysto iš celomo epitelio, taigi iš mesodermos. Iš parasimpatinių ganglijų užuomazgų išsiskiria parasimpatiniai paraganglijai: paraganglion caroticum (glomus caroticum) ir paraganglion supracardiale.

2. Akies vystymasis

Akis yra vienintelis jutimo organas, kurio jaučiamieji narveliai yra kilę iš smegenų pūslelių sienelės. Kitų jutimo organų jaučiamieji narveliai yra kilę tiesiai iš ektodermos (uodimo, klausos, skonio).

Smegenų vagelei dar neužsidarius, šios vagelės kranialinio galo dugne abiejuose šonuose atsiranda po vieną akių duobelę. Toliau šitos duobelės gilėja ir tampa akių pūslelėmis. (Pav. 35 A). Abi akių pūslelės visą laiką lieka susijusios su ta diencephalon vieta, iš kurios jos išaugo. Augdamos akių pūslelės skverbiasi pro mesenchimą link ektodermos, o tuo tarpu jų proksimaliniai

galai, susiję su diencephalon, ilgėja kaip kojytės. Vėliau akių pūslelių viršūnės pasiekia ektodermą. Tada prie ektodermos esanti pūslelės viršūnė vis labiau įsigaubia į pūslelės vidų, kol pasiekia pūslelės dugną. (Pav. 35 B). Tuo būdu iš akies pūslelės pasidaro akies taurė dvigubom sienelėm. Įdubusi akies pūslelės viršūnė sudaro vidinį akies taurės lapelį, o proksimalinė, likusi neįdubusi, akies pūslelės dalis sudaro išorinį akies taurės lapelį. Iš vidinio akies taurės lapelio vėliau išsivysto tinklainė, o iš išorinio akies taurės lapelio išsivysto pigmentinis epitelis.



Pav. 35. (A, B, C, D). *Akies vystymasis.* Schema. (C l a r a$_{13}$). A — Akies pūslelės ir lęšio plokštelės darymasis. B — Akies taurės ir lęšio duobelės darymasis C — Akies taurė susidarius embrioniniam akies plyšiui. D — Vėlesnė stadija. *Ak* — akies taurės kamienas; *Akp* — akies pūslelės kamienas; *Akpv* — akies pūslelės viršūnė; *Ap* — akies pūslelė; *Aki* — išorinis akies taurės lapelis; *Akv* — vidinis akies taurės lapelis; *Dc* — diencephalon; *Ekt* — ektoderma; *Embpl* — embrioninis akies plyšys; *Le* — lęšio epitelis; *Lp* — lęšio prizmė; *Lu* — lęšio užuomazga; *Pig* — pigmentinis epitelis; *Rg* — ragena; *Stikl* — stiklakūnis; *Tl* — tinklainė; *Tvl* — capsula vasculosa lentis.

musculus sphincter ir musculus dilatator pupillae. Tinklainės vystymasis prasideda nuo išvidinio sluoksnio, o paskiausiai išsivysto išorinis tinklainės sluoksnis — stiebeliai ir kūgeliai. Tų gyvių, kurie gema akli, stiebelių ir kūgelių sluoksnis vystosi tik po gimimo. Žmogaus tinklainė išsivysto trečią mėnesį po gimimo.

Prie akies taurės angos kraštų vidinis taurės lapelis tiesiai pereina į išorinį lapelį. Abu lapeliai taurės sienelėje glaudžiai prisiglaudžia vienas prie antro, ir tuo būdu buvęs akies pūslelės tuštymas visai išnyksta. Taurės anga vėliau sudaro vyzdį.

Besiformuojant akies taurei, ties jos anga esanti ektoderma įlinksta į taurės tuštymą kišenėlės pavidalu, sudarydama lęšio užuomazgą. (Pav. 35 B). Greit šita lęšio užuomazga visai atsiskiria nuo ektodermos ir sudaro lęšio pūslelę.

Lęšio užuomazgos susidarymą iš ektodermos iššaukia toje vietoje arti ektodermos atėjusi akies pūslelės viršūnė. Akies pūslelės viršūnę nukreipus ties bet kuria kita ektodermos vieta, lęšio užuomazga susiformuoja iš tos ektodermos vietos, ties kuria atkelta akies pūslelės viršūnė.

Lęšio pūslelės narveliai pagamina jų paviršiuje lęšio kapsulę. Priekiniai lęšio pūslelės narveliai lieka kūbiniai ir sudaro priekinį lęšio epitelį, o užpakaliniai tampa lęšio prizmėmis, pripildančiomis lęšį.

Lęšio pasaitai vystosi iš ciliarinės tinklainės narvelių išskiriamos medžiagos.

Susidariusi lęšio pūslelė pradžioje užpildo beveik visą akies taurės tuštymą. Vėliau akies taurė didėja greičiau, negu lęšis, o dėl to didėja ir akies taurės tuštymas apie lęšį. Šitą tuštymą užpildo besivystąs stiklakūnis. Stiklakūnis vystosi iš tinklainės išskiriamos medžiagos ir dalinai iš į akies taurės vidų atėjusios mesenchimos.

Lęšio užuomazgos darymasis neturi įtakos akies taurės darymuisi. Ir tais atvejais, kai lęšis visai nesivysto, vis tiek akies pūslelės viršūnė įdumba ir iš akies pūslelės susidaro akies taurė.

Formuojantis akies taurei, jos apačioje pasidaro sienelių vagelės pavidalo įlanka. Šita vagelė pereina ir į akies pūslelės kojytę. (Pav. 35 C). Augant akies taurei, ties šita vagele lieka akies taurėje plyšys — embrioninis akies plyšys. Pro šitą plyšį į akies taurės vidų įeina mesenchima su kraujo indais — arteria hyaloidea ir vėliau arteria centralis retinae. Be to, šito plyšio dugnu vidinis akies taurės lapelis tiesiog pereina į akies taurės kojytę. Kadangi iš vidinio akies taurės lapelio vystosi tinklainė, o iš akies taurės kojytės vystosi regėjimo nervas, tai embrioninio akies plyšio dugnu susidaro tiesioginis kelias pereiti nervinėms skaiduloms iš tinklainės į regėjimo nervą. Antro mėne-

sio pradžioje embrioninis akies plyšys užsidaro suaugant jo kraštams.

Pro embrioninį akies plyšį įaugusi į akies taurės vidų arteria hyaloidea anastomozuoja su akies taurės kojytės — būsimo regėjimo nervo — kraujo indais, su akies taurę supančiais būsimos gyslainės kraujo indais ir su circulus iridis major. Arteria hyaloidea, pasiekusi užpakalinį lęšio paviršių, ten išsišakodama, sudaro capsulae vasculosae lentis užpakalinę dalį (Pav. 35 D) ir pro lęšio kraštus jos šakos anastomozuoja su circulus arteriosus iridis major šakomis, sudarančiomis capsulae vasculosae lentis priekinę dalį. Iš capsula vasculosa lentis kraujas nuteka pro rainelės venas į venae vorticosae. Nuo 7 mėnesio arteria hyaloidea nyksta, o kartu nyksta ir capsula vasculosa lentis. Tik ties vyzdžiu esanti capsulae vasculosae lentis dalis, aprūpinama rainelės kraujo indų, ilgiau pasilieka kaip vyzdžio plėvelė (membrana pupillaris). Nuo 8 mėnesio vyzdžio plėvelė pradeda nykti ir iki gimimo visai išnyksta. Iš arteria hyaloidea kamieno 3 mėnesio gale pradeda augti arteria centralis retinae.

Iš akies taurę supančios mesenchimos išsivysto ragena (išskiriant jos epitelį, kuris yra ektodermos kilmės), odena, rainelės stroma, ciliakūnis, gyslainė.

Vokų užuomazga susidaro 2 mėnesį kaip odos raukšlės. 4 mėnesį vokai sulimpa savo kraštais ir visai uždengia akį. 5 mėnesį vokai pradeda atsiskirti ir iki 8 mėnesio ankstesnis vokų sulipimas visai išnyksta.

3 mėnesį iš junginės plėvės (konjunktyvos) epitelio susidaro ašarų liaukos užuomazga. Tačiau galutinis liaukos susiformavimas įvyksta tik po gimimo. Tik nuo 3 mėnesio po gimimo ašarų liauka pradeda funkcionuoti.

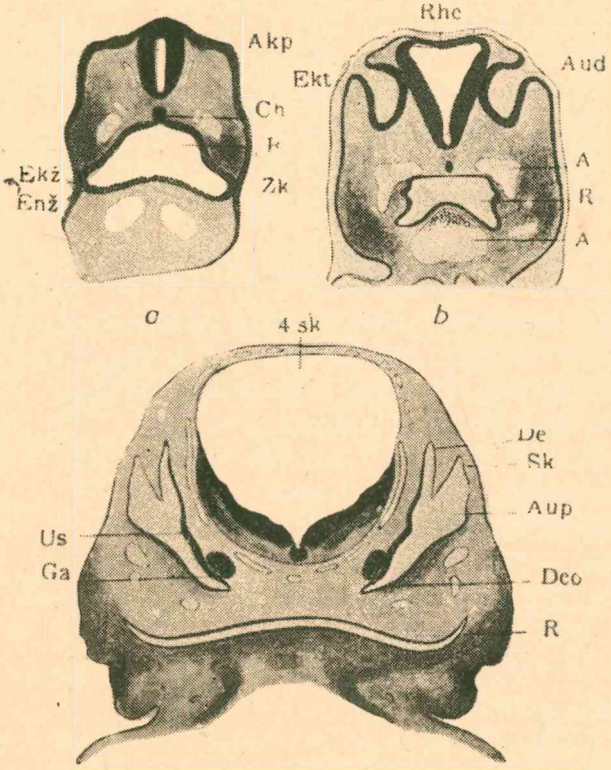
Naujagimio akis jau jaučia šviesą. Tačiau vaizdus matyti naujagimis gali tik nuo 3 mėnesio po gimimo, kai jau baigia susiformuoti tinklainė ir regėjimo nervo skaidulos pasidengia mieliniu apdangalu.

3. Ausies vystymasis

a. Vidinės ausies vystymasis

Membraninio labirinto užuomazga susiformuoja 4 savaitės gale. Tuo laiku kūno paviršiaus ektoderma ties besiformuojančių galvos smegenų šonais sustorėja plokštelės pavidalu. (Pav.

36a). Plokštelės viduriui įdumbant, pasidaro duobelė. Šita duobelė gilėja (Pav. 36b); iš jos pasidaro ausies pūslelė, kuri atsiskiria nuo ektodermos ir nugrimsta į mesenchimą tarp ektodermos ir smegenų rhombencephalon pūslelės (Pav. 36c). Ausies pūslelės vidų užpildo skystis — endolimfa. Dorsalinė ausies pūslelės dalis vėliau sudaro semicirkularinius kanalus ir utriculus, o ventralinė dalis sudaro sacculus ir ductus cochlearis. Iš ausies pūslelės dorsalinės sienelės išauga ductus ir saccus endolymphaceus. Semicirkulariniai kanalai susidaro tuo būdu, kad kanalų srityje ausies pūslelės sienelė sudaro išorėn iškilas raukš-



Pav. 36 (a, b, c). *Vidinės ausies vystymasis.* (Bonnet-Peter$_4$). *A* — aorta; *Akp* — membraninio labirinto užuomazga (ausies plokštelė); *Aud* — membraninio labirinto užuomazga (ausies duobelė); *Aup* — ausies pūslelė; *Ch* — chorda dorsalis; *Dco* — ductus cochlearis; *De* — ductus endolymphaceus; *Ekt* — ektoderma; *Ekž* — ektoderminė žiaunų kišenė; *Enž* — entoderminė žiaunų kišenė; *Ga* — ganglion acusticum; *R* — ryklė; *Rhc* — rhombencephalon; *Sk* — viršutinis semicirkularinis kanalas; *4 sk* — ketvirtas skilvelis; *Us* — įlanka tarp utriculus ir sacculus; *Žk* — žiaunų kišenė.

les; vėliau ties raukšlių viduriu jų sienelės sulimpa ir nyksta, o likę raukšlių kraštai sudaro semicirkularinius kanalus.

Ganglion acusticofaciale pradžioje būna į priekį nuo ausies pūslelės, o vėliau pereina į tarpą tarp ausies pūslelės ir rhombencephalon. Nuo šito gangliono išorinės dalies atsiskiria ganglion faciale s. geniculi, o likęs ganglion acusticum pasidalo į viršutinį ganglion nervi vestibularis ir apatinį ganglion spirale cochleae. Besivystą utriculus su semicirkulariniais kanalais ir sacculus su ductus cochlearis sudaro membraninį labirintą. Apie šitą labirintą iš jį supančios mesenchimos išsivysto perilimfinis tuštymas, prisipildęs perilimfos, ir šitą tuštymą supąs pradžioje kremzlinis, o vėliau kaulinis labirintas drauge su pars petrosa ir pars mastoidea ossis temporalis. Kaulinis labirintas išsivysto membraninio labirinto įtakoje. Perkėlus membraninio labirinto užuomazgą į kitos vietos mesenchimą, ten esanti mesenchima sudaro kaulinį labirintą. Pašalinus membraninio labirinto užuomazgą, kaulinis labirintas visai nesivysto.

b. Vidurinės ausies vystymasis

Cavum tympani ir tuba pharyngotympanica vystosi iš pirmosios entoderminės žiaunų kišenės. Embriono cavum tympani pripildo skystis. Po gimimo naujagimiui alsuojant šitas skystis pasišalina, ir cavum tympani pripildo oras. Tik tada galimas klausos jutimas. Embrioninio periodo gale didėjant cavum tympani, formuojasi ir antrum mastoideum. Cellulae mastoideae vystosi tik pradedant trečiaisiais metais po gimimo. Joms vystantis, tose vietose nyksta resorbuojamas kaulas ir į tuo būdu pasigaminusius tuštymus įlinksta antrum mastoideum epitelis, išklodamas šiuos tuštymus.

Klausos kauleliai, priekalas ir plaktukas, išsivysto iš 1 žiaunų lanko dorsalinių galų, o kilpa — iš 2 žiaunų lanko dorsalinių galų. Kai išsivysto šalyje klausos kaulelių os tympanicum (anulus tympanicus) klausos kauleliai lieka ausies landos gilumoje.

Musculus tensor tympani ir musculus tensor veli palatini išsivysto 2 mėnesio gale iš I žiaunų lanko mesenchimos ir yra įnervinami 1 žiaunų lanko nervo, n. trigeminus. Musculus stapedius išsivysto 3 mėnesį iš II žiaunų lanko mesenchimos ir yra įnervinamas II žiaunų lanko nervo, n. facialis.

c. Išorinės ausies vystymasis

Ausies išorinės landos sienelių kremzlinė dalis, turinti plaukų ir liaukų, susiformuoja iš I ektoderminės žiaunų kišenės. Vėliau iš šitos kišenės dugno išauga epitelinių narvelių ruožas link tympanum. Šito ruožo centre atsiranda anga, ir tuo būdu iš jo susiformuoja ausies išorinės landos sienelių kaulinė dalis, neturinti nei plaukų nei liaukų. Išsivysčius os tympanicum, išorinė ausies landa dar pagilėja.

Membrana tympani susiformuoja iš pirmą žiaunų plyšį uždarančios plėvelės. Iš cavum tympani pusės membrana tympani dengia I entoderminės žiaunų kišenės epitelis, o iš oro pusės — I ektoderminės žiaunų kišenės epitelis. Tarp abiejų epitelių lieka jungiamojo audinio sluoksnelis.

Iš I ir II žiaunų lankų ektodermos ir po ektoderma esančios mesenchimos susidaro apie išorinę ausies landą po tris krantelius. Iš šitų krantelių išsivysto ausies kriauklė. 5 cm ilgio embriono ausies kriauklės forma jau būna susidariusi.

Išorinė ausies anga pradžioje būna žemiau burnos. Besivystant veidui, o ypač apatiniam žandikauliui, išorinė ausies anga atsilieka aukštyn ir į šonus, kol pagaliau ji lieka akių aukštumoje. Tačiau šitas išorinės ausies angos pakilimas individualiai įvairus. Vystymuisi pasibaigus, išorinė ausies anga lieka individualiai daugiau ar mažiau skirtingoje aukštumoje.

4. Odos vystymasis

Epidermis išsivysto iš ektodermos, pereinant vienasluoksnei ektodermai į daugiasluoksnę.

Derma (corium) ir hypoderma (subcutis) išsivysto iš mesodermos.

Pigmentas plaukų šaknyse ir odos jungiamajame audinyje pradeda vystytis 4 mėnesį, o epidermyje — tik po gimimo. Ir juodosios rasės žmonių naujagimiai gema šviesia oda. Po gimimo tuoj pradeda vystytis pigmentas, ir per 6 savaites po gimimo oda gauna galutinai tamsią spalvą.

Nagai, plaukai, odos riebalinės ir prakaitinės liaukos išsivysto iš ektodermos.

Riebalinių liaukų sekretas drauge su epidermio ir plaukų užuomazgų atkritusiais narveliais sudaro embriono odos paviršiuje šviesų it tepalo sluoksnį — vernix caseosa.

Plaukų vystymasis prasideda 4 mėnesio pradžioje, pirmiausiai antakių srityje. 7 mėnesį embriono kūno paviršiuje jau būna išsivystę plonučiai embrioniniai plaukai — lanugo, ypač ryškūs ant nugaros ir galūnių. Nuo 9 mėnesio lanugo pradeda kristi, nykti, o jų vietoje vystosi jau tikrieji plaukai. Tikrieji plaukai antakių, blakstienų ir viršugalvio srityje išauga didesni. Lytinio brendimo metu vėl kai kuriose kūno paviršiaus vietose išauga didesnių plaukų: abiejų lyčių mons pubis ir pažasties srityje, o vyriškos lyties dar ir krūtinės bei veido srityje. Vėliau, apie 40 amžiaus metus, vėl įvyksta plaukų pailgėjimas kai kuriose kūno paviršiaus vietose: blauzdos, krūtinės, spenio lauko (areola mamillae) srityje.

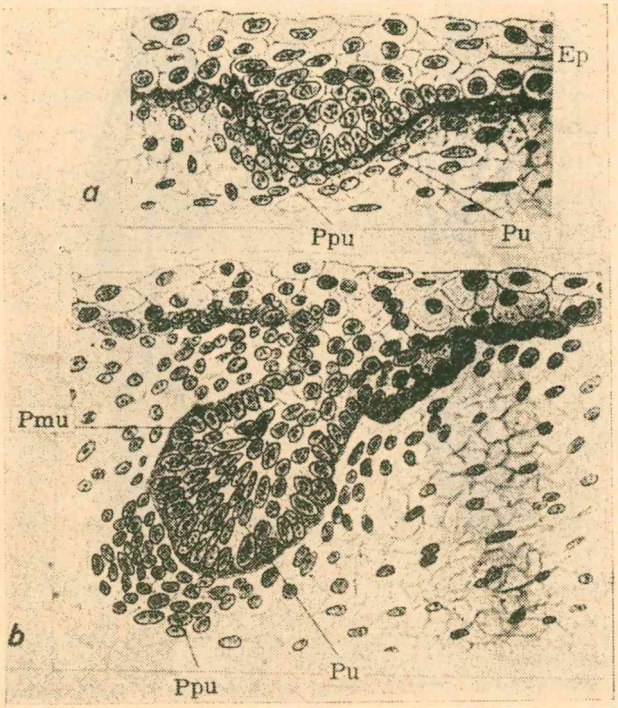
Plauko vystymosi pradžioje tos vietos epidermis pradeda greičiau augti ir mazgeliu įlinksta į po epidermiu esantį jungiamąjį audinį, sudarydamas plauko užuomazgą. (Pav. 37a). Ties plauko užuomazgos viršūne formuojasi iš jungiamojo audinio plauko papilos užuomazga. (Pav. 37b). Vėliau plauko užuomazgos viršūnė sustorėjusi sudaro plauko svogūnėlį ir kaip kepurė apgaubia plauko papilą. (Pav. 38a). Ties plauko papilos viršūne esą epiderminiai plauko užuomazgos narveliai sudaro plauko matrix. Iš čia narveliai, greitai besidaugindami ir ragėdami, sudaro plauką. Ties plauko papilos kraštais esą plauko užuomazgos narveliai sudaro vidinę plauko makštį, o pakraštiniai plauko užuomazgos narveliai sudaro išorinę plauko makštį. Plauko augimas vyksta iš plauko matrix. Apie plauko užuomazgą esąs jungiamasis audinys sudaro plauko maišelį. (Pav. 38b).

Iš plauko užuomazgos dalies, sudarančios išorinę plauko makštį, augant narvelių grupei, vystosi odos riebalinė liauka. Žemiau šitos vietos pasidaro plauko užuomazgos sustorėjimas, prie kurio prisitvirtina iš mesenchimos išsivystęs musculus arrector pili. Be to, šitas sustorėjimas yra it plauko guolis. Kai nykstant plaukui plauko šaknis iki šito sustorėjimo išnyksta ir iki čia atkyla plauko papila, iš šio sustorėjimo formuojasi naujo plauko užuomazga. Naujo plauko užuomazga gali susiformuoti tik tada, jei yra likusi sveika buvusio plauko papila. Vien iš epider-

mio, nesant plaukų papilų, suaugusiam asmeniui negali išsivystyti naujų plaukų, nes negali susidaryti naujų papilų.

Pažasties, kirkšnio, spenio lauko ir akies vokų (Moll'io liaukos) srityje iš epiderminės plauko užuomazgos dar išsivysto apokrininių liaukų, kurios yra prakaitinių liaukų tipo. Šitų liaukų užuomazgos susidaro aukščiau riebalinių liaukų užuomazgų plaukų išorinių makščių epidermyje. Šitų liaukų grupei priklauso ir pieno liaukos, kurios taip pat yra apokrininės. Tose odos vietose, kur vystosi apokrininės odos liaukos, išsivysto ir lygiųjų raumenų skaidulų (muscularis sexualis).

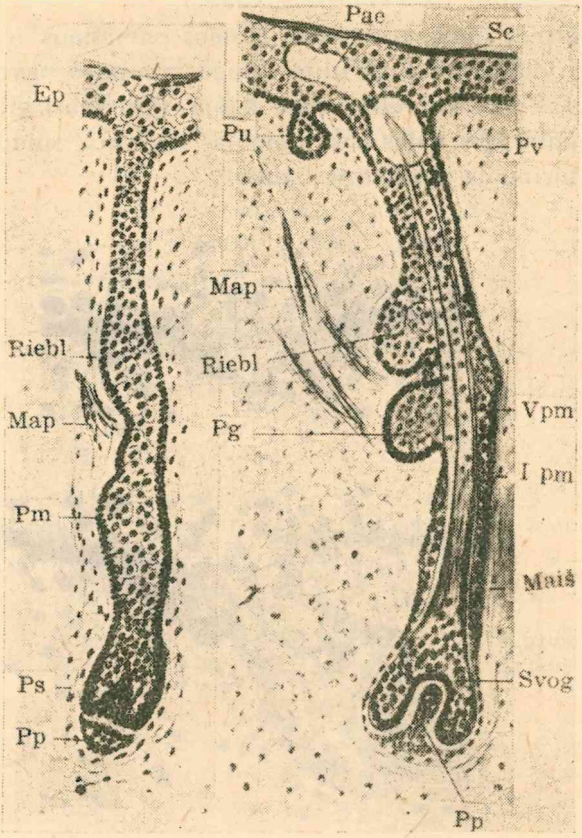
Prakaitinės liaukos išsivysto iš odos paviršiaus epidermio. Epidermio vidiniame paviršiuje išauga pumpuro pavidalo narvelių grupė. Šita narvelių grupė ilgėja, skverbiasi gilyn į jungiamąjį audinį, jos galas išsivingiuoja, atsiranda spindis, ir tuo būdu susiformuoja prakaitinė liauka.



Pav. 37 (a, b). *Keturių mėnesių žmogaus embriono du odos piūviai (a ir b) išilgai plaukų užuomazgų* (Boenig$_2$). *Ep* — epidermis; *Pmu* — plauko makšties užuomazga; *Ppu* — plauko papilos užuomazga; *Pu* — plauko užuomazga.

Riebalinės odos liaukos išsivysto iš plaukų užuomazgų epidermio išsiskyrusių narvelių grupių. Tačiau kai kuriose vietose, pvz., lūpose, nosies angų kraštuose, krūčių spenio odoje, pars analis recti, praeputium, labia minora, riebalinės odos liaukos, taip pat vokų Meibom'o liaukos, išsivysto iš odos paviršiaus epidermio, plauko užuomazgai nedalyvaujant. Šitų vietų odos riebalinės liaukos išsivysto jau po gimimo.

Nago vystymasis prasideda 3 mėnesio gale. Pradžioje nago srityje sustorėjęs epidermis sudaro nago laukelį. Vėliau apie



Pav. 38 (a, b). *Penkių mėnesių žmogaus embriono du odos piūviai (a ir b) išilgai besivystančių plaukų.* 1 : 110. (Schaffer$_2$). *Ep* — epidermis; *Ipm* — išorinė plauko makštis; *Map* — musculus arrector pili užuomazga; *Maiš* — plauko maišelis; *Pae* — plauko anga epidermyje; *Pg* — plauko guolis; *Pm* — plauko makštis; *Pp* — plauko papila; *Ps* — plauko svogūnėlis; *Pu* — plauko užuomazga; *Pv* — plauko viršūnė; *Riebl* — riebalinės liaukos užuomazga; *Sc* — stratum corneum; *Svog* — plauko svogūnėlis; *Vpm* — vidinė plauko makštis.

nago laukelį, jo proksimaliniame gale ir šonuose, susidaro nago krantelis. Nago laukelio proksimalinis galas paauga po nago kranteliu ir sudaro nago šaknį ir nago matrix. 5 mėnesį pradeda vystytis nago plokštelė, suragėjant iš matrix srities augantiems narveliams ir nago laukelio, dabar jau sudarančio nago guolį, paviršutiniams narveliams. Nuo 7 mėnesio pradeda distalinis nago galas išsikišti laisvai į nago guolio priekį ant piršto galo. Naujagimio nagai būna išaugę sulig pirštų galais.

Pieno liaukų užuomazgos atsiranda 1 mėnesio gale dviejų sustorėjusių ektodermos ruoželių, einančių nuo žiaunų lankų srities embriono šonais link uodegėlės, pavidalu. Antrą mėnesį šitie ruoželiai tampa pieno kranteliais ir eina pilvo šonais nuo viršutinių galūnių bazių link apatinių galūnių bazių. Kai kurių žinduolių visame pieno krantelio ilgyje išsivysto eilė pieno liaukų. Žmogaus gi išsivysto tik po vieną pieno liauką abiejų pieno krantelių kranialiniuose galuose. Susidarius pieno liaukai, likusi pieno krantelio dalis išnyksta.

Pieno liaukos vystymosi vietoje pirmiausia sustorėja epidermis. Vėliau, sustorėjęs epidermis įdumba duobele į po epidermiu esančią mesenchimą. Duobelė įgauna kolbos formą. Vėliau iš šios duobelės dugno šonų išauga epitelinės ataugėlės. Šitos ataugėlės ilgėja, šakojasi, įgauna spindį, jų galai sustorėja, ir tuo būdu iš jų išsivysto sinus lactiferi, ductus lactiferi ir pieno liaukos skiltelės su jų alveolėmis. Greta vystosi ir liaukos epitelines dalis supantis jungiamasis audinys su gausiais kraujo indais. Liaukos vystymosi pradžioje susidariusią epiderminę duobelę supąs jungiamasis audinys, greičiau augdamas, iškelia tos vietos epidermį viršum odos paviršiaus, ir tuo būdu susidaro spenys. Kartais spenys visai neišsivysto, ar net lieka toje vietoje įduba (mamilla invertita); tatai jau kliudo maitinti naujagimį.

Gimimo metu abiejų lyčių pieno liaukos vienodai išsivysčiusios. Naujagimio pieno liauka stipriai perpildyta kraujo. Kartais tuoj po gimimo (apie 3 dieną) liauka ima išskirti sekretą. Šita sekrecija užtrunka apie savaitę, retai iki vieno mėnesio.

Po gimimo, vaiko amžiuje, liauka toliau pamažu auga, šakojasi.

Prasidėjus lytiniam brendimui, vyriškos lyties pieno liauka galutinai sustoja augusi, o moteriškos lyties — vystosi toliau. Lytinio brendimo metu moteriškos lyties pieno liaukoje atsideda

riebalų apie liaukos epitelines dalis, dėl to liauka žymiai padidėja ir iškyla viršum odos paviršiaus krūties pavidalu. Galutinį išsivystymo laipsnį pieno liauka pasiekia neštumo metu. Nuo 2 mėnesio neštumo ji greitai auga, daugėja jos epitelinė, liaukinė, dalis, kuri iki neštumo galo užpildo beveik visą krūties masę. Po gimdymo pieno liauka ima funkcionuoti. Tada, kūdikio maitinimo metu, pilnai išsivysto, išsiplečia sinus lactiferi, kurie jau neštumo pabaigoje ima platėti. Pabaigus kūdikio maitinimą, liaukos epitelinė dalis vėl sumažėja, liauka grįžta į ramybės būklę iki sekančio neštumo.

Pasibaigus lytiniam aktingumui, po klimakteriumo, pieno liauka labai sunyksta.

Kartais pasireiškia daugiau ar mažiau išsivysčiusios priedinės pieno liaukos, buvusio pieno krantelio srityje (hyperthelia, hypermastia).

II. ENTODERMINĖS KILMĖS ORGANŲ VYSTYMASIS

Iš entodermos išsivysto virškinimo aparato ir jo liaukų epitelis, alsavimo takų epitelis ir šlapimo takų dalies epitelis.

1. Virškinimo aparato vystymasis

Burnos duobę link galvos žarnos uždaranti ryklės membrana (membrana buccopharyngica) ir kaudaliniame žarnos gale esanti kloakinė membrana (membrana cloacalis) yra susidariusios sulimpant toje vietoje ektodermai su entoderma. Kadangi čia tarp šių dviejų epitelių nėra juos maitinančios mesenchimos, tai šios membranos greit nyksta. Ryklės membrana išnyksta 3 savaitę, o kloakinė — 3 mėnesį. Tada atsidaro pirminė burnos anga ir kloakinė anga. Iš pirminio burnos tuštymo vėliau susidaro burnos ir nosies tuštymai, o iš kloakos — rectum ir sinus urogenitalis.

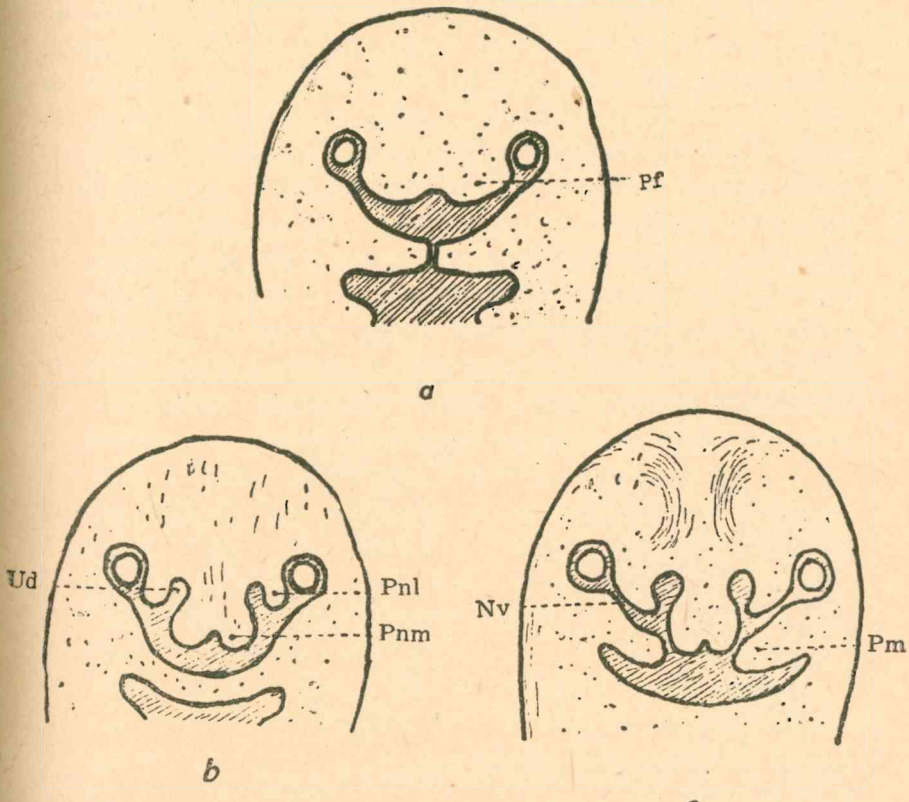
Ductus omphaloentericus, rišąs trynio pūslę su virškinamuoju traktu, nykstant trynio pūslei, anksti nyksta. Jo vietoje apie 2% atvejų lieka ileum srityje diverticulum Meckeli.

Jau pradžioje, anksti, pirminis virškinamasis traktas skiriamas į 3 dalis: 1) kranialinis galas, vadinamoji galvos žarna, kurią supa žiaunų kišenės ir žiaunų lankai; 2) vidurinė, ilgiausia

dalis, iš kurios vėliau išsivysto visas virškinamasis traktas nuo oesophagus pradžios iki rectum pabaigos; 3) kaudalinė dalis, kuri jau 2 mėn. visai išnyksta.

a. Burnos vystymasis

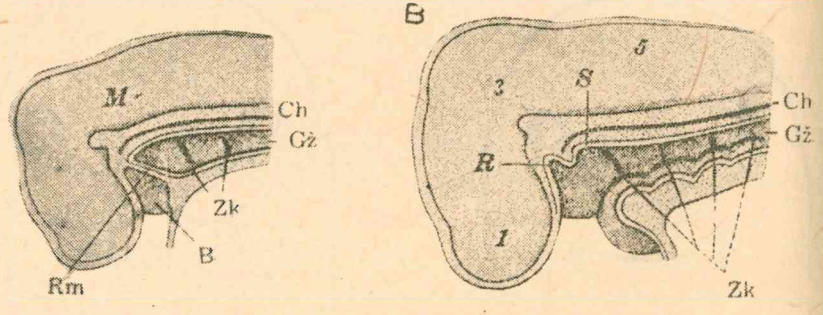
Burnos duobė pradžioje yra lėkšta, vėliau vis gilėja. Ją kaip kranteliai supa 5 veido ataugos: iš viršaus didėjančių galvos smegenų įtakoje vis labiau išsikišanti kaktinė atauga — processus frontalis, o iš šonų — viršutinio ir apatinio žandikaulių ataugos. (Pav. 39). Šitos 5 ataugos sudaro embriono veidą. Burnos duobės dugną sudaro ryklės membrana, kuri kartu yra priekinė galvinės žarnos sienelė. (Pav. 40 A). Dorsalinėje pusėje ryklės membrana prasideda ten, kur chorda dorsalis siekia ento-



Pav. 39 (a, b, c). *Veido vystymasis.* Schema. (D e l m a s$_{15}$). *Nv* — nasolarkrimalinė vagelė; *Pf* — processus frontalis; *Pm* — processus maxillaris; *Pnl* — processus nasalis lateralis; *Pnm* — processus nasalis medialis; *Ud* — uodimo duobelė.

dermą. Prieš šitą membraną ir už jos į dorsalinę pusę susidaro kišenės. (Pav. 40 B). Prieš ryklės membraną esanti ektoderminė kišenė, Rathke kišenė, sudaro vėliau liaukinę, priekinę, hypophysis dalį. Už ryklės membranos esanti entoderminė kišenė, Seessel'io kišenė, vėliau išnyksta be reikšmės. 3 savaitę ryklės membranai išnykus, burnos duobė susijungia su galvine žarna, sudarydama pirminį burnos tuštymą. Vėliau nebegalima tiksliai nustatyti ribą, kur burnos tuštyme baigiasi ektoderma ir kur prasideda entoderma. Viena aišku, kad burnos tuštymo, nosies tuštymo, hypophysis priekinės dalies ir seilių liaukų epitelis, o taip pat dantų emalis, yra ektodermos kilmės.

Ant processus frontalis atsiranda uodimo duobelės (Pav. 39), kurios tęsiasi vamzdeliu link pirminio burnos tuštymo kranialinės sienelės. Šitą vamzdelį iš burnos tuštymo pusės pradžioje uždaro membrana bucconasalis. Bet tuoj ši membrana nyksta, ir jos vietoje darosi angos — pirminės choanos, kuriomis nosies vamzdeliai — nosies tuštymai — siejasi su pirminiu burnos tuštymu. Buvusios uodimo duobelės dabar jau tampa nosies išorinėmis angomis. Tarp abiejų nosies angų esanti processus frontalis dalis, vadinama processus nasalis medialis, siaurėja, o todėl nosies angos artėja viena prie kitos. Nuo nosies angų į šonus esančios processus frontalis dalys, vadinamos processus nasales laterales, sudaro vėliau nosies šonus, os nasale ir os lacrimale. Processus nasalis medialis išauga žemiau nosies, ir šita žemiau nosies esanti jo dalis vadinama processus globula-



Pav. 40 (A, B). *Žmogaus embriono galvos sagitaliniai piūviai.* A — embriono 2,15 mm ilgio, B — embriono 3,2 mm ilgio (His$_3$). *B* — burnos duobė; *Ch* — chorda dorsalis; *Gž* — galvos žarna; *M* — smegenų vamzdelis; *Rm* — ryklės membrana; *R* — Rathke kišenė; *S* — Seessel'io kišenė; *Žk* — žiaunų kišenės; *1* — telencephalon; *3* — mesencephalon; *5* — myelencephalon.

ris. (Pav. 39). Processus globularis įsiterpia į processus maxillares tarpą, ir čia iš jo išsivysto viršutinio žandikaulio vidurinė dalis (os incisivum), vomer ir viršutinės lūpos vidurinė dalis.

Iš processus maxillares ir proc. globularis išsivysto viršutinis žandikaulis, sudaręs viršutinę burnos sienelę. Be to, iš processus maxillaris išsivysto os zygomaticum. Apatinę burnos sienelę sudaro iš pirmo žiaunų lanko susiformuojąs apatinis žandikaulis.

Išorinės nosies angos pradžioje iš apačios atviros, turi spragas. Vėliau šios spragos užsidaro susijungiant processus nasales laterales su proc. nasalis medialis.

Tarp proc. nasalis lateralis ir proc. maxillaris vystosi akis. Žemiau akies suaugdami, proc. nasalis lateralis ir proc. maxillaris uždaro iš oro pusės tarp jų esančią vagelę, iš kurios tuo būdu susidaro canalis nasolacrimalis.

Po gimimo nosis yra trumpa, riesta, buka. Iš tokios indiferentinės formos vėliau vystosi visos nosies formos. Suaugusio buka trumpa nosis skaitoma vystymosi požiūriu atsilikusia. Tokią buką nosį dažnai turi piknikai.

Burnos anga pradžioje siekia toli į šonus link ausų. Toliau, suaugant lūpų užuomazgoms, iš šonų burna susiaurėja. Lūpų suaugimo dėka burnos šonuose susidaro skruostai, buccae.

Pirminė burna turi savyje dalį ir būsimo nosies tuštymo. Tik išsivystęs gomurys (palatum) atskiria burną nuo nosies tuštymo. Iš abiejų processus maxillares apatinių vidinių dalių išauga raukšlių pavidalo gomurinės ataugos (processus palatini). Gomurinės ataugos artėja viena prie antros ir, suaugdamos draugėn, sudaro gomurį (palatum). Gomurinių ataugų suaugimo vietoje lieka vidurinė gomurio siūlė (sutura palatina mediana). Priekiniai gomurinių ataugų galai suauga su os incisivum gomurine atauga. Toje vietoje susidaro sutura incisiva ir fossa incisiva arba canalis incisivus.

Nesuaugus vienoje pusėje ar abiejose pusėse processus maxillaris su processus nasalis medialis (proc. globularis) lieka viršutinėje lūpoje vienoje pusėje spraga arba abiejose pusėse spragos — „kiškio lūpa".

Nesuaugus gomurinėms ataugoms, lieka gomurio plyšys, kuris į priekį baigiasi prie fossa incissiva, nes tik iki čia siekia gomurinės ataugos. Jei kartu su gomurio plyšiu yra ir kiškio lūpa,

tada jau visas gomurys, o kartu ir viršutinis žandikaulis, ties viduriu yra nesuaugęs, ir gaunasi „vilko ryklė".

Nuo 2 mėnesio galo gomurio mesenchimoje pradeda vystytis kaulas. Tada kietasis gomurys atsiskiria nuo minkštojo gomurio.

Nosies tuštymų priekinė dalis iki canalis incisivus ir visa uodimo sritis (regio olfactoria) susidaro iš pirminių uodimo duobelių ir vamzdelių. O už canalis incisivus esanti užpakalinė nosies tuštymo dalis susidaro iš pirminio burnos tuštymo išsivystant gomuriui. Visi priediniai nosies tuštymai susidaro iš nosies tuštymo epitelio, įaugant šiam epiteliui kišenės pavidalo ataugomis į mesenchimą. Uodimo srities epitelis pasiskirsto į paraminius ir uodimo narvelius. Uoslės jutimas yra jau 8 mėnesį.

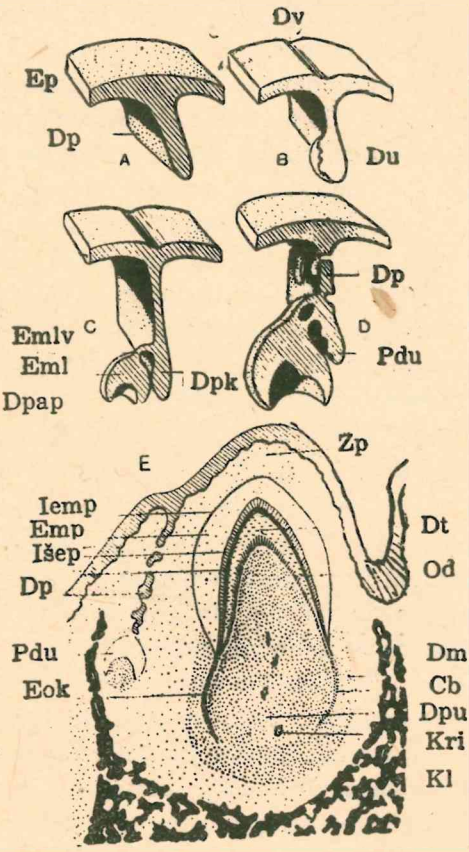
Susiformavus burnai, būsimų dantų srityje iš burnos epitelio išauga ir įsiterpia į esantį po epiteliu jungiamąjį audinį epitelinė plokštelė — dantų plokštelė. Tuo pat laiku išorinėje dantų plokštelės pusėje, kiek toliau nuo jos, susiformuoja epitelinė vagelė — labiogingyvinė vagelė, skirianti lūpas nuo žandikaulių alveolinių dalių. Šita vagelė vėliau sudaro burnos prieangį (vestibulum oris).

b. Dantų vystymasis

Jau 16 mm ilgumo embrione pradeda susidaryti iš dantų plokštelės epitelio dantų pumpurėliai, po 10 kiekviename žandikaulyje. Kiekvienas toks danties pumpurėlis sudaro pieninio danties užuomazgą. Ties danties pumpurėlio viršūne sutankėję mesenchimos narveliai sudaro mazgelio pavidalo pirminę danties pulpos užuomazgą. Augąs epitelinis danties pumpurėlis apgaubia kaip kepurė iš viršaus ir iš šonų pirminę danties pulpą. Toks kepurės pavidalo epitelinis danties pumpurėlis, gaubiąs pirminę danties pulpą, vadinamas emaliniu organu. Vėliau emalinis organas atsiskiria nuo dantų plokštelės ir lieka laisvas mesenchimoje. Iš dantų plokštelės krašto vėliau vėl pumpurėliais darosi permanentinių dantų užuomazgos (Pav. 41).

Emalinis organas augdamas greit pasiskirsto į 1) jo išorinį paviršių dengiantį kubinį išorinį emalinį epitelį, 2) prie pirminės pulpos paviršiaus esantį cilindrinį išvidinį emalinį epitelį ir 3) emalinio organo vidų pripildančią puriai išsišakojusių narvelių masę — emalinę pulpą.

5 mėnesio gale prasideda pirmųjų dantų dentino vystymasis. Danties pulpos išoriniai, prie vidinio emalinio epitelio esantieji narveliai darosi aukšti cilindriniai. Jie susirikiuoja danties pulpos paviršiuje į vieną sluoksnį — odontoblastų sluoksnį. Odontoblastai išskiria į savo paviršių, link vidinio emalinio epitelio, predentino masę, kuri sukalkėdama virsta dentinu. Dentine pasilieka plonų odontoblastų ataugų, einančių per dentiną iki vidinio emalinio epitelio. Apie danties pulpą pasidaro dentino kepuraitė, kuri iš kraštų auga link danties šaknies, vis daugiau apsupdama danties pulpą, kol pagaliau lieka tik maža anga, pro kurią danties pulpa rišasi su giliau po dantimi esančiu audiniu. Odontoblastai visą laiką išskiria vis naujus dentino sluoksnius prie esamo dentino sluoksnio vidaus. Taip storėjant dentino sluoksniui vis labiau siaurėja danties pulpa ir jos užimamas tuštymas (cavum dentis). Dentino sluoksnis storėja ir kartu cavum



Pav. 41 (A, B, C, D, E). *Dantų vystymasis.* Schema. A — dantų plokštelė, B, C, D — emalinio organo vystymasis, E — pieninio danties vystymasis ir greta permanentinio danties užuomazga. (Lehner, Plenk, Clara$_{1,3}$). *Cb* — cementoblastai; *Dm* — danties maišelis; *Dp* — dantų plokštelė; *Dpap* — danties papila; *Dpk* — dantų plokštelės kraštas; *Dpu* — danties pulpa; *Dt* — dentinas; *Du* — danties užuomazga; *Dv* — dantų vagelė; *Eml* — emalinis organas; *Emlv* — emalinio organo viršūnė; *Ep* — burnos epitelis; *Emp* — emalinė pulpa; *Eok* — emalinio organo kraštas; *Iemp* — išorinis emalinis epitelis; *Išep* — išvidinis emalinis epitelis; *Kl* — kaulas; *Kri* — kraujo indas; *Pdu* — permanentinio danties užuomazga; *Od* — odontoblastai; *Žp* — žandikaulio paviršius.

dentis siaurėja iki 40 metų amžiaus. Nuolatinės dentino gamybos dėka susidėvėjęs kai kuriose danties vietose dentinas gali būti naujai atstatomas ir gali neleisti dentino sluoksniui prakiurti iki pulpos.

Tuoj po dentino vystymosi pradžios prasideda ir emalio vystymasis. Vidinis emalinio organo epitelis (adamantoblastai) išskiria link dentino homogenišką prizmių pavidalo masę, kuri sukalkėdama sudaro emalio prizmes. Kiekvienas adamantoblastas pagamina ties savim vieną emalio prizmę. Emalio prizmės tvirtai susiriša klijine medžiaga, taip sudarydamos emalio sluoksnį. Taip pat tvirtai emalis susiriša su dentinu. Kaip dentinas taip ir emalis pradeda vystytis ties danties užuomazgos viršūne ir iš čia vystosi toliau į šonus. Emaliui išsivysčius, adamantoblastai išnyksta, ir emalis nebegali daugiau pasigaminti. Išnyksta ir visas emalinis organas, o jo vietoje emalio paviršiuje lieka tik plonutė kutikula (cuticula dentis).

Emalis išsivysto tik būsimo danties vainiko srities dentino paviršiuje. Likusiame emaliu nepadengtame išoriniame dentino paviršiuje vystosi cementas. Cementą gamina danties užuomazgą supančio iš jungiamojo audinio susidariusio danties užuomazgos maišelio vidinių sluoksnių narveliai. Šitie narveliai virsta osteoblastais, čia vadinamais cementoblastais. Jie gamina apie save kaulinę medžiagą, patys tapdami kaulo narveliais.

Išoriniai danties maišelio sluoksniai sudaro vėliau danties paviršiaus jungiamąjį audinį — periodontium, danties alveolos vidų išklojantį periosteum ir ligamentum alveolodentale, rišantį dantį prie alveolės sienelių.

Cemento vystymasis prasideda prasikalant dantims išorėn, taigi jau po gimimo, ir eina nuo danties kaklelio link danties šaknies galo. Išorinis dentino paviršius niekur nelieka laisvas; jis pasidengia arba emaliu, arba cementu.

Gimimo metu priekinių pieninių dantų vainikai jau visiškai išsivystę, ir toliau vystosi jų šaknys. Dantų prasikalimas pro gingyvą į burnos tuštymą eina tam tikra eile, ne vienu laiku: viduriniai kandžiai prasikala 6—9 mėnesį po gimimo, šoniniai kandžiai 8—11 mėn., priekiniai krūminiai 12—16 mėn.; iltiniai 16—20 mėn., užpakaliniai krūminiai 20—24 mėn.

Permanentinių dantų vystymasis yra toks pat, kaip ir pieninių, tik jų užuomazgos susidaro ne kartu, kaip pieninių dantų,

bet viena po kitos. Besivystant permanentiniam dančiui greta pieninio danties, pablogėja pieninio danties mityba. Prasideda pieninio danties resorbcija, paliečianti cementą ir dentiną, ir dantis nyksta nuo šaknies link vainiko. Pagaliau pasilikusią vainiko dalį augąs permanentinis dantis išstumia.

Susidarius pieninių dantų emaliniams organams, dantų plokštelė nyksta nuo priekio į užpakalį. Iš jos lieka tik epitelinių narvelių salelės, randamos naujagimio gingyvoje ir vadinamos epitelio perlais arba Serres'o kūneliais. Iš jų kartais gali išsivystyti cistos. Užpakaliniai dantų plokštelės galai pasilieka ilgesnį laiką. Iš jų susidaro permanentinių krūminių dantų užuomazgos. 5 mėnesį tuoj už paskutinių pieninių krūminių dantų užuomazgų susidaro pirmo permanentinio krūminio danties užuomazga. Gale embrioninio periodo už pirmo permanentinio krūminio danties susidaro antro permanentinio krūminio danties užuomazga. Penktais metais po gimimo susidaro trečio permanentinio krūminio danties užuomazga. Permanentiniai krūminiai dantys genetiškai priklauso prie pieninių dantų, nes jie vystosi pieninių dantų eilės tęsinyje už paskutiniųjų pieninių krūminių dantų iš tos pat dantų plokštelės. Nors jie neturi prieš juos čia buvusių dantų, bet kadangi lieka pastoviai, tai ir priskiriami prie permanentinių.

Permanentinių dantų užuomazgos susidaro liežuvinėje pieninių dantų šaknų pusėje. Tik vėliau, vykstant pieninių dantų šaknų resorbcijai, permanentiniai dantys patenka į lūpinę dantų pusę.

28 cm embriono atsiranda permanentinių kandžių užuomazgos, 30 cm embriono — permanentinių iltinių, laike gimimo 1 kaplio ir 10 mėn. po gimimo 2 kaplio užuomazgos. 3 krūminio danties neišsivystymas ar silpnas išsivystymas yra išsivystymo atsilikimo (degeneracijos) požymis. Permanentinių dantų šaknys, išskyrus krūminius, užima atitinkamų pieninių dantų šaknų alveoles.

Permanentinių dantų prasikalimas, kaip ir pieninių, eina anksčiau apatiniame žandikaulyje, negu atitinkamų dantų prasikalimas viršutiniame žandikaulyje. Permanentiniai dantys prasikala tokiu laiku:

viduriniai kandžiai	7— 8	metais
šoniniai kandžiai	8— 9	„
iltiniai	11—13	„
pryšakiniai kapliai	9—11	„
užpakaliniai kapliai	11—13	„
pirmi krūminiai	6— 7	„
antri krūminiai	12—14	„
treti krūminiai	18—40	„

Retkarčiais pasirodo ir trečioji dantų generacija. Čia dantys vystosi arba iš naujai susiformavusių, arba pertekliuje pasilikusių dantų gemalų, kilusių iš dantų plokštelės liekanų. Neretai kartu su trečios dantų generacijos pasirodymu pasirodo ir naujų plaukų arba esamieji plaukai virš normos auga. Gaunamas įspūdis, kad tada kūne cirkuliuoja medžiagų, veikiančių ektoderminius narvelius (plaukus ir dantų užuomazgas).

c. Liežuvio vystymasis

Liežuvis vystosi burnos tuštymo dugne 1 ir 2 žiaunų lankų srityje. Jo gleivinė kyla iš žiaunų lankų srities gleivinės, o raumenys atkeliauja iš pakaušinės srities miotomų.

Pirmojo žiaunų lanko srityje atsiranda gumburėlis — tuberculum linguale medium (s. impar). Po to į priekį nuo šito gumburėlio ties 1 žiaunų lanku atsiranda du didesni gumburėliai, tubercula lingualia lateralia. Vėliau tubercula lingualia lateralia susilieja su tuberculum impar ir sudaro liežuvio priekinę dalį iki vietos arti papillae vallatae. Šios liežuvio dalies epitelis yra ektodermos kilmės, o toliau esančios liežuvio dalies ir papillae vallatae srities epitelis — entodermos kilmės.

Liežuvio šaknis išsivysto iš 2 ir sekančių dviejų žiaunų lankų srities, kuri toje vietoje pradžioje sudaro pakilimą — copula. Liežuvis besivystydamas iš keturių žiaunų lankų gauna ir šitų keturių žiaunų lankų nervus: 1. n. trigeminus (lingualis), 2. n. facialis (chorda tympani), 3. n. glossopharyngicus, 4. n. vagus.

Liežuvio skonio svogūnėliai išsivysto nervus glossopharyngicus į tas vietas įaugusių šakelių įtakoje. Burnos liaukos išsivysto 6—7 savaitę.

Visos burnos tuštymo srities liaukos išsivysto tuo būdu, kad burnos tuštymo epitelis būsimos liaukos ar jos išvedamojo latako srityje sudaro pumpurą, kuris, įaugdamas gilyn į po epiteliu esantį jungiamąjį audinį, vėliau įgauna spindį ir virsta liauka. Gl. parotis užuomazga ateina laike burnos susidarymo iš 3 žiaunų lanko srities į ductus parotidicus angos burnoje sritį, ir tada iš čia vystosi ši liauka. Dėl to gl. parotis įnervinama ne iš trigeminus, kaip kitos burnos seilių liaukos, bet iš glossopharyngicus.

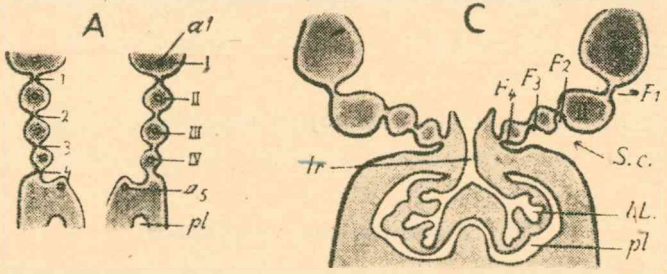
Tonsilos išsivysto besiformuojant limfiniams folikulams mesenchimoje apie toje vietoje susidariusias epitelines raukšles.

d. Žiaunų srities vystymasis

Visų stuburinių kranialiniame pirminio virškinamojo trakto gale labai anksti atsiranda abipusiai simetriškos dorsoventraliai pailgos entodermos įlankos išorėn - vidinės žiaunų kišenės. (Pav. 40). Ties jomis įsilenkia ir ektoderma, sudarydama išorines žiaunų kišenes. Kišenių dugne sukimba entoderma su ektoderma, sudarydamos membrana branchialis. Žemesniųjų stuburinių šitoms membranoms plyšus pasidaro žiaunų plyšiai. Žmogaus šitos membranos neplyšta. Žmogaus susidaro keturios žiaunų kišenės, o penktos — tik užuomazga; tarp jų lieka žiaunų lankai. Tačiau žiaunų lankų susidaro 6, nes paskutinysis žiaunų lankas yra už paskutinės žiaunų kišenės. Žmogaus matomi tik 4 žiaunų lankai, o 5 ir ypač 6 sunykę. Kiekvienas žiaunų lankas turi savo kremzlinį lanką, raumenį, nervą ir arteriją. 3 ir 4 žiaunų lankai tolesniame vystymesi labai atsilieka nuo 1 ir 2 žiaunų lankų. Todėl žemiau 2 žiaunų lanko susidaro kaklo srityje įduba — sinus cervicalis. Šios įdubos dugne lieka 3 ir 4 žiaunų lankai, kurie užlenda už 2 žiaunų lanko. (Pav. 42). Antras žiaunų lankas augdamas kaudaliai artėja link sinus cervicalis apribojančio kaudalinio krantelio, operculum, ir taip susiaurina įėjimą į sinus cervicalis. Tada sinus cervicalis tampa jau ductus cervicalis. Operculum susisiekus su antru žiaunų lanku ir su juo suaugus, ductus cervicalis lieka uždara ektoderminė pūslelė, vesicula cervicalis. Trečia išorinė žiaunų kišenė išsilygina, o todėl į vesicula cervicalis įeina tik 2 ir 4 išorinės žiaunų kišenės kanalų forma (ductus branchialis secundus et

quartus). Embriono kūnui augant į ilgį einant iš kranialinio galo į kaudalinį ir sinus cervicalis liekanos pasislenka kaudališkai priekiniu musc. sternocleidomastoidei kraštu. Toliau vesicula cervicalis ir abu ductus branchiales visai išnyksta.

Neužaugus vesicula cervicalis išorinei angai, čia lieka branchiogeninė fistula, kuri visada būna kaklo šonuose prie priekinio musc. sternocleidomastoidei krašto, nes šis kraštas atitinka liniją, kur operculum suauga su nuo antro žiaunų lanko nuslenkančia oda ir tuo būdu uždaro sinus cervicalis.



Pav. 42. *Žmogaus embriono sinus cervicalis vystymasis.* Žiaunų lankų srities frontaliniai piūviai. (His). A — 1 : 34, C — 1 : 14. *1, 2, 3, 4* — membranae branchiales; *I, II, III, IV* — žiaunų lankai; a_1, a_5 — žiaunų lankų arterijos; *pl* — pleuros tuštymas; F_1, F_2, F_3, F_4 — ektoderminės žiaunų kišenės; *S. c* — sinus cervicalis; *Tr* — trachea; *l.* L—kairė plaučių pusė.

Vesicula cervicalis gali likti uždara audiniuose ir čia gali sudaryti vėliau branchiogeninę cistą ar branchiogeninį naviką. Iš 1 vidinės žiaunų kišenės išsivysto tuba pharyngotympanica (auditiva) ir cavum tympani.

Iš 2 vidinės kišenės lieka tik dorsalinė jos dalis fossa tonsillaris pavidalu, kurioje vystosi tonsilla palatina. 3, 4 (ir 5, kuri yra tik prie 4, it priedas) vidinės žiaunų kišenės visai išnyksta; iš jų epitelio išsivysto vidinės sekrecijos liaukos.

3 ir 4 vidinių žiaunų kišenių dorsalinės dalies kyšuliai vėliau sudaro gl. parathyreoideae. (Pav. 43). Iš 3 žiaunų kišenės išsivysto gl. parathyreoidea caudalis, o iš 4 žiaunų kišenės išsivysto gl. parathyreoidea cranialis. 3 ir 4 vidinių žiaunų kišenių ventralinės dalies kyšuliai vėliau sudaro gl. thymus užuomazgą. Didesnę kaudalinę dalį gl. thymus sudaro 3 vidinės žiaunų kišenės ventralinė dalis.

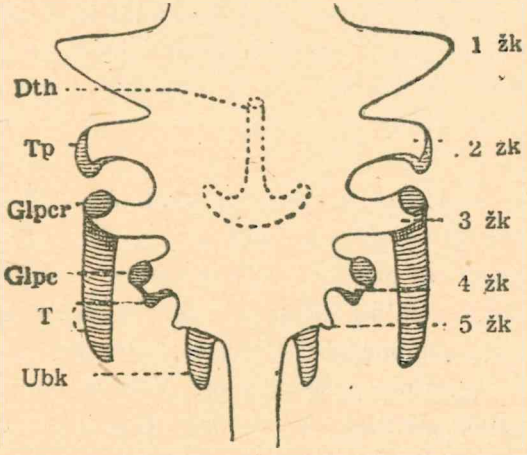
Gl. parathyreoideae vystosi greta thymus iš tų pat žiaunų kišenių. Todėl vietoje normalios šitų liaukų vietos prie gl. thy-

reoidea, kartais bet kuri gl. parathyreoidea gali būti įsiterpusi gl. thyreoidea audinyje, o kartais thymus audinyje. Tada normalioje vietoje randamos ne visos gl. parathyreoideae.

Iš 5 vidinės žiaunų kišenės susidaro pūslelių struktūros ultimo - branchialinis kūnas, kurs būna arba viduje gl. thyreoidea, ir tada jis nuo gl. thyreoidea alveolų neatskiriamas, arba greta gl. thyreoidea, ir tada jis nuo gl. thyreoidea alveolų skiriasi. Tačiau normaliai ultimobranchialinis kūnas randamas tik embrione, o suaugęs individas jo neturi.

Skydinės liaukos (gl. thyreoidea) užuomazga susidaro trečios savaitės embrione, galvos žarnos ventralinei sienelei tarp 1 ir 2 žiaunų lankų, ties vidurine linija įdubus. Embrionui ilgėjant, skydinės liaukos užuomazga slenka kaudaliai, o tarp jos ir tos vietos, iš kur ji kilo, lieka epitelinis takas — ductus thyreoglossus, kurs vėliau išnyksta. Toje vietoje, kur įdubus galvos žarnos epiteliui, susidarė skydinės liaukos užuomazga, lieka duobelė — foramen caecum linguae.

Hypophysis vystosi iš dviejų dalių. Priekinė, liaukinė hypophysis dalis išsivysto iš ektoderminės Rathke kišenės viršūnės, o pati Rathke kišenė išnyksta. Rathke kišenės pėdsakai gali likti os sphenoidale bazėje, kaip kanalas — canalis cranio - pharyngicus.



Pav. 43. *Žmogaus embriono žiaunų kišenių ir iš jų išsivystančių organų schema.* (Merkel, Triepel). *Dth* — ductus thyreoglossus; *Glpc* — gl. parathyreodea cranialis; *Glpcr* — gl. parathyreoidea caudalis; *Tp* — tonsilla palatina; *T* — thymus; *Ubk* — ultimobranchialinis kūnas; *1 žk* — 1 žiaunų kišenė; *2 žk* — 2 žiaunų kišenė; *3 žk* — 3 žiaunų kišenė; *4 žk* — 4 žiaunų kišenė; *5 žk* — 5 žiaunų kišenė.

Užpakalinė, nervinė hypophysis dalis išsivysto iš infundibulum. Infundibulum, o kartu ir užpakalinė hypophysis dalis, vystosi iš trečio smegenų skilvelio dugno tos dalies, kuri susiformuoja iš telencephalon (Corning[12]).

e. Virškinamojo trakto vystymasis

Viso virškinamojo trakto epitelis ir liaukos išsivysto iš entodermos, o viršum epitelio esą sluoksniai — iš mesodermos.

Stemplės (oesophagus) epitelis pradžioje būna vienasluoksnis kūbinis, vėliau cilindrinis ir dar vėliau persiformuoja į daugiasluoksnį plokščią epitelį.

Skrandis susiformuoja išsiplečiant toje vietoje pirminio virškinamojo trakto vamzdeliui. Pradžioje skrandžio išilginė ašis sutampa su embriono išilgine ašimi. Vėliau ilgėdamas skrandis pasisuka apie išilginę ašį taip, kad iki tol buvusi jo kairioji sienelė tampa ventraline, o iki tol buvusi dešinioji sienelė tampa dorsaline. To pasisukimo išdavoje ir nervus vagus pereina per diafragmą dešinysis dorsaliai, o kairysis ventraliai nuo stemplės. Buvęs prieš pasisukimą dorsalinis skrandžio kraštas po pasisukimo tampa curvatura major, o buvęs ventralinis skrandžio kraštas tampa curvatura minor. Tuo pačiu laiku skrandis pasisuka ir apie sagitalinę ašį taip, kad jo kaudalinis galas nukrypsta į dešinę ir aukštyn, o kranialinis galas į kairę ir kiek žemyn. Taip skrandžiui pasisukant prie jo kaudalinio galo esanti plonųjų žarnų dalis sulinksta kilpa, sudarydama dvylikapirštę žarną.

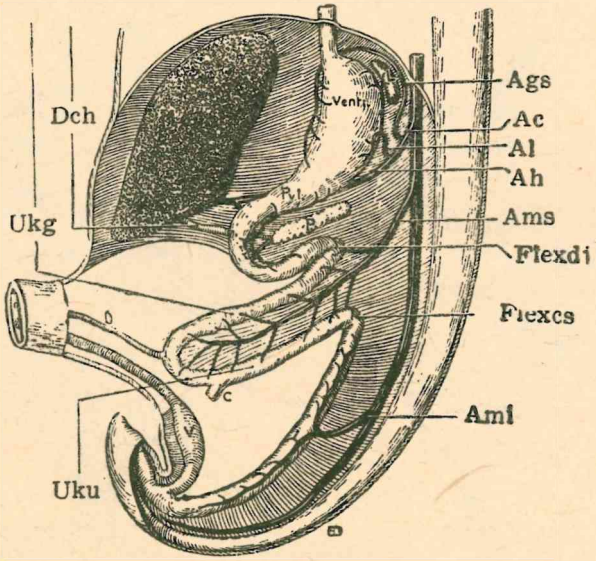
Pirminės žarnos pradžioje eina kraniokaudaline kryptimi. Prie dorsalinės pilvo tuštymo sienos visas žarnas riša dorsalinis mesenterium. O prie ventralinės sienos ventralinis mesenterium riša tik kranialinį žarnų galą iki tos vietos, kur susidaro kepenų ir kasos užuomazgos. (Pav. 44). Žemiau šitų užuomazgų žarnos iš ventralinės pusės laisvos. Visa žemiau dvylikapirštės žarnos esanti pirminių žarnų dalis pradžioje sudaro vieną ventraliai išlenktą kilpą, umbilikalinę kilpą, kurios viršūnė eina link bambos. Nuo šitos kilpos viršūnės kaudaliai esanti žarnų dalis eina dorsokranialiai ir toliau pasisuka kaudaliai. Tokiu būdu susidaro antra nežymiai išlenkta kilpa.

Kaudaliai nuo umbilikalinės kilpos viršūnės esančioje dorso - kranialiai einančioje žarnų dalyje susiformuoja aklosios žarnos užuomazga (coecum).

Tarp umbilikalinės kilpos viršūnės ir dvylikapirštės žarnos esanti pirminių žarnų dalis sudaro vėliau jejunum ir didžiąją dalį ileum.

Iš kaudaliai nuo umbilikalinės kilpos viršūnės esančios iki storųjų žarnų kilpos viršūnės dorso - kranialiai einančios pirminių žarnų dalies susiformuoja kaudalinė ileum dalis, coecum, colon ascendens ir colon transversum. O iš likusios, kaudaliai nuo storųjų žarnų kilpos viršūnės esančios pirminių žarnų dalies susiformuoja colon descendens, sigma ir kloaka, o vėliau ir rectum.

Umbilikalinė kilpa iš sagitalinės krypties pasisuka dešinėn į frontalinę kryptį taip, kad umbilikalinės kilpos kranialinė - descendentinė dalis lieka dešinėje, o kaudalinė - ascendentinė dalis kairėje. (Pav. 45a). Kranialinė - descendentinė dalis greičiau ilgėja ir susilanksto į plonųjų žarnų kilpas. Flexura duodeno-

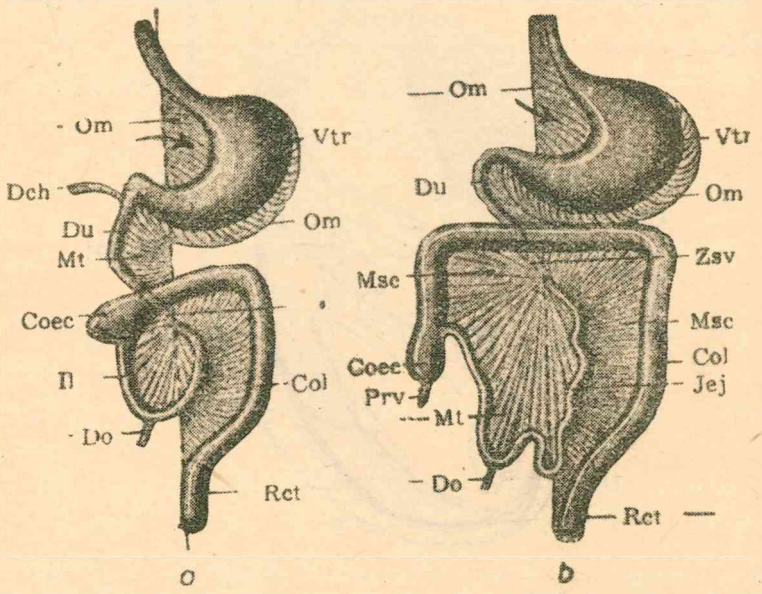


Pav. 44. *Viršķinamojo trakto vystymasis.* Schema. (T o l d t_{12}). *Ac* — a. coeliaca; *Ags* — a. gastrica sin; *Ah* — a. hepatica; *Al* — a. lienalis; *Ams* — a. mesenterica cranialis; *Ami* — a. mesenterica caudalis; *C* — coecum; *Dch* — ductus choledochus; *Dv* — ductus omphaloentericus; *Flexcs* — flexura coli sin.; *Flexdj* — flexura duodenojejunalis; *L* — lien; *P* — pancreas; *Ukg* — umbilikalinės kilpos kranialinė dalis; *Uku* — umbilikalinės kilpos kaudalinė dalis; *V* — vesica urinaria.

jejunalis lieka už plonųjų žarnų kilpų. Flexura coli sinistra lieka aukštai, arti blužnies užuomazgos. Coecum ir colon ascendens užuomazga, besivystant plonųjų žarnų kilpoms, nukrypsta pro plonųjų žarnų priekį į dešinę pusę, o colon transversum tada jau lieka skersai viršum plonųjų žarnų. Colon ascendens užuomazga pradžioje labai trumpa, ir coecum tada guli aukštai. Tik vėliau ilgėja colon ascendens, ir coecum nuslenka į fossa iliaca. (Pav. 45b).

Besivystančio virškinamojo trakto įvairių pasisukimų priežastys dar nėra tikrai žinomos. Pastebėta, kad jei žmogaus dvylikapirštė žarna besivystydama nepasiekia savo tikrosios vietos, tai ir žarnos ir skrandis taip pat randamos nenormalioje padėtyje. Iš čia gaunama įspūdžio, lyg dvylikapirštė žarna būtų viso virškinamojo trakto įvairių pasisukimų atramos taškas.

Processus vermiformis pradžioje yra tik distalinė siauresnė coecum dalis, neatsiribojusi nuo coecum. Tik po gimimo processus vermiformis aiškiai atsiriboja nuo coecum.



Pav. 45 (a, b): *Virškinamojo trakto vystymasis.* (Hertwig). *Coec* — coecum; *Col* — colon; *Dch* — ductus choledochus; *Do* — ductus omphaloentericus; *Du* — duodenum; *Il* — ileum; *Jej* — jejunum; *Msc* — mesocolon; *Mt* — mesenterium; *Om* — omentum; *Prv* — processus vermiformis; *Rct* — rectum; *Vtr* — ventriculus; *Žsv* — žarnų susikryžiavimo vieta.

Embrioninis colon sigmoides užima beveik pusę storųjų žarnų ilgio. Šis infantilinis colon sigmoides tipas išnyksta jau pirmomis savaitėmis po gimimo. Išimtinai jis gali likti, ir tada jis veda prie megacolon (Hirschprung'o liga) išsivystymo.

Kaudalinis žarnų galas pradžioje baigiasi kloakoje, kuri yra aklina ir iš kurios išeina allantois. Ventralinė kloakos sienelė siekia ektodermą, ir ta vieta sudaro kloakinę membraną.

Toliau atsiranda frontalinė pertvara, septum urorectale, kuri padalo kloaką į ventralinę dalį — sinus urogenitalis, ir dorsalinę dalį — rectum. Septum urorectale kraštas padalo ir kloakinę membraną į urogenitalinę membraną ir analinę membraną. (Pav. 66).

Analinė membrana, dar nepasiekta septum urorectale, plyšta skersai; pasidaro fissura ani transversa. Apie ją susiformuoja po ektoderma mesenchimos krantelis, ir ji lieka ektodermos įduboje. Tada jau susiformuoja anus, ir ribos tarp ektodermos ir entodermos čia tiksliai nustatyti nebegalima.

Kartais anus vystymasis lieka daugiau ar mažiau nepasibaigęs. Gali likti uždara analinė membrana (atresia ani).

Įvairiose besivystančio virškinamojo trakto vietose greitai daugėjąs epitelis vietomis visiškai uždaro virškinamojo trakto spindį, ypač dažnai duodenum ir colon descendens srityje. Vėliau žarnų spindį užpildą narveliai ima nykti ir spindis vėl atsiveria. Jei šis narvelių nykimas neįvyksta, tada gali likti vietomis dalinis ar visiškas virškinamojo trakto spindžio užakimas.

Villi intestinales pradžioje susiformuoja ir storose žarnose. 4 mėn. embriono visos žarnos, ir storosios, turi villi intestinales. Tik vėliau, besiplečiant storųjų žarnų paviršiui ir vystantis Lieberkühn'o liaukoms, storųjų žarnų villi intestinales prieš gimimą išnyksta.

f. Kepenų vystymasis

Kepenys ir kasa išsivysto iš dvylikapirštės žarnos sienelės dalies, sudarančios įstrižai apie dvylikapirštę žarną žiedą — hepatopankreatinį žiedą. Šito pradžioje plokščio žiedo darosi įdubimai, atsiranda kišenėlės, kurios duoda pradžią kepenims ir kasai.

Kepenų užuomazgą sudaro pradžioje kepenų plokštelė, ventralinėje dvylikapirštės žarnos sienelėje sudaryta iš aukštesnių entodermos narvelių, negu gretimi dvylikapirštės žarnos epitelio

narveliai. Greitai ši plokštelė įdumba ventraliai ir sudaro kišenėlę. Šita kišenėlė didėdama skverbiasi, ventraliai nuo sinus venosus, į ventralinį mesenterium, dabar jau mesogastrium, ir čia iš jos išsivysto kepenys ir tulžies pūslė. Kepenų užuomazgos pradžia prie dvylikapirštės žarnos lieka kaip ductus choledochus.

Pačioje kepenų vystymosi pradžioje tarp tinklu besiformuojančių kepenų narvelių eilių esanti mesenchima ima gaminti kraujo forminius elementus. Normaliai kepenų mesenchima kraujo forminius elementus gamina iki 7 embr. mėnesio. Kraujo forminių elementų gamybos pėdsakų lieka kepenyse iki pirmųjų savaičių po gimimo.

Kepenų mesenchimoje visą individo amžių lieka galios gaminti kraujo forminius elementus, kuri kartais tam tikrose sąlygose pasireiškia.

g. Kasos vystymasis

Kasos pradžią sudaro viena dorsalinė ir dvi ventrolateralinės užuomazgos pradžioje kaip plokštelės, o toliau kaip kišenėlės, išeinančios iš dvylikapirštės žarnos greta kepenų užuomazgos. Kasos ventrolateralinės užuomazgos yra iš abiejų kepenų užuomazgos šonų. Kasos ir kepenų užuomazgos drauge sudaro hepatopankreatinį žiedą.

Kairioji ventrolateralinė kasos užuomazga išnyksta anksti. Dorsalinė kasos užuomazga įauga į dorsalinį mesenterium.

Skrandžio pasisukimo metu pasisuka ir dvylikapirštė žarna taip, kad jos dorsalinė sienelė tampa medialine, o ventralinė — lateraline. Po šio pasisukimo dorsalinė kasos užuomazga atsiveria jau ne į dorsalinę, bet į medialinę (kairę) dvylikapirštės žarnos sienelę. O ductus choledochus ir ventralinė kasos užuomazga pasisuka dorsaliai. Šito pasisukimo dėka ventralinė kasos užuomazga priartėja prie dorsalinės, ir abi šios užuomazgos susijungia. Dorsalinės užuomazgos kanalas arba visai išnyksta, arba lieka vėliau kaip ductus pancreaticus accessorius.

Ventralinės užuomazgos kanalas lieka kaip ductus pancreaticus. Iš ventralinės užuomazgos išsivystò kaudalinė dalis kasos galvos ir duodenalinis galas ductus pancreaticus; visa likusi kasa

išsivysto iš dorsalinės užuomazgos. Kasos užuomazgų entoderminiai narveliai vieni vėliau sudaro kasos alveoles, o kiti Langerhans'o saleles.

k. Mesenterium

Kadangi jau pradžioje dorsalinis mesenterium yra per visą virškinamojo trakto ilgį, o ventralinis mesenterium tik iki vietos arti ductus omphaloentericus, iki žemiau kepenų ir kasos užuomazgų, tai celomo tuštymas kranialiai nuo ductus omphaloentericus būna padalintas į du tuštymus, dešinįjį ir kairįjį, o kaudaliai celomo tuštymas vienas bendras. Pasiskirstant virškinamajam traktui dalimis, dorsalinis mesenterium dalosi atitinkamai į mesogastrium, mesoduodenum, mesenterium, mesocolon.

Pasisukant skrandžiui, žymiai išsiplėtęs jo dorsalinis mesogastrium sudaro bursa omentalis, į kurią lieka iš dešinės pusės anga. Tas pats skrandžio dorsalinis mesogastrium auga toliau ir susilenkęs dvilinkas, kišene leisdamasis pro priekinį colon transversum ir plonųjų žarnų paviršių, sudaro omentum majus. Omentum majus pradžioje atviras į bursa omentalis. Vėliau abu omentum majus lapeliai suauga, ir jo tuštymo nebelieka. Lieka vienas bursa omentalis tuštymas. Omentum majus suauga su colon transversum sienele, ir tada jis jau riša skrandžio curvatura major su colon transversum.

Mesoduodenum dorsale iš naujo prisitvirtina prie dorsalinės celomo tuštymo sienelės, dešinėje stuburo pusėje, ir tada dvylikapirštė žarna lieka fiksuota, nepaslanki. Kasa vystosi svarbiausia dorsaliniame mesoduodenum. Todėl kai šis mesoduodenum prisitvirtina prie dorsalinės celomo tuštymo sienelės, tai ir kasa lieka fiksuota retroperitonealiai.

Pereinant aklajai žarnai į dešinę pusę, plonųjų žarnų umbilikalinė kilpa pasisuka 180° kampu. Kartu tiek pat pasisuka ir plonųjų žarnų mesenterium. Plonosios žarnos šio pasisukimo metu iš dešinės pusės pereina į kairę, o iš umbilikalinės kilpos kaudalinės dalies besivystanti storųjų žarnų dalis nuslenka į dešinę. Dešinėje pusėje nuslenkant aklajai žarnai žemyn susidaro colon descendens ir mesocolon descendens. Tada storosios žarnos su jų mesocolon apriečia lanku plonąsias žarnas ir jų mesenterium, su kuriuo jos susikryžiuoja tik ties dvylikapiršte žarna. Vėliau storosios žarnos prisitvirtina savo galutinėje vietoje prie

dorsalinės pilvo tuštymo sienos. Tada išnyksta mesocolon ascendens ir descendens, o mesocolon transversum pasilieka suaugęs su mesogastrium dorsale ir su dvylikapiršte žarna, kurią jis dengia susikryžiavimo vietoje. Plonųjų žarnų mesenterium iš naujo prisitvirtina prie dorsalinės pilvo tuštymo sienos; šitas naujas prisitvirtinimas eina nuo flexura duodenojejunalis kaudaliai į dešinę.

Ventralinis mesogastrium riša skrandžio curvatura minor prie priekinės pilvo tuštymo sienos. Į ventralinį mesogastrium įauga kepenų užuomazga. Besivystydami kepenys užpildo beveik visą ventralinį mesogastrium. Iš ventralinio mesogastrium lieka tarp skrandžio ir kepenų omentum minus, o tarp kepenų ir priekinės pilvo sienos — ligamentum falciforme hepatis. Ligamentum falciforme hepatis siekia iki bambos ir jo kaudaliu laisvu kraštu eina vena umbilicalis, kuri po gimimo nyksta. Pasisukant skrandžiui, omentum minus įgauna frontalę padėtį ir dengia bursa omentalis, į kurią iš pilvo tuštymo lieka įėjimas pro foramen epiploicum. Pirminis bendras celomo tuštymas 6 savaitę pradeda skirtis į atskirus perikardo, pleuros ir peritoneum tuštymus.

Širdies vamzdelis įsiterpdamas, pradžioje lyg raukšle, į kranialinę celomo tuštymo dalį fiksuojasi prie dorsalinės šito tuštymo sienelės mesocardium dorsale pagalba. Širdžiai greitai augant, kranialinis celomo tuštymo galas greit plečiasi, sudarydamas pleuroperikardo tuštymą. Ventralinis mesenterium prie pleuroperikardo tuštymo kaudalinio galo plečiasi horizontaliai, nes čia ventralinio mesenterium sąstate eina link kaudalinio širdies galo vv. omphalomesentericae, vv. umbilicales ir ductus Cuvier'i. Tuo būdu šioje vietoje iš ventralinio mesenterium susidaro horizontalinė pertvara, septum transversum, arba pirminė diafragma, skirianti pleuroperikardo tuštymą nuo peritoneum tuštymo. Tada ventralinis mesenterium lieka padalintas į dvi dalis. Kranialinė dalis sudaro septum transversum. Šia dalimi į širdį ateina visos venos. Kaudalinė dalis sudaro ligamentum falciforme hepatis, talpina savyje kepenis ir sudaro omentum minus. Į septum transversum remiasi kaudalinis širdies galas. Tačiau septum transversum skiria pleuroperikardo tuštymą nuo peritoneum tuštymo nepilnai. Dorsalinis septum transversum kraštas lieka laisvas. Už šito krašto iš abiejų dorsalinio mesen-

terium pusių lieka angos, pro kurias pleuropericardo tuštymas susisiekia su peritoneum tuštymu. Vėliau ties šitomis angomis (ductus pleuroperitoneales) nuo dorsalinių celomo tuštymo sienelių auga raukšlės, kurios, pasiekusios septum transversum laisvąjį dorsalinį kraštą, su juo susijungia, o taip pat susijungia ir su mesenterium dorsale. Tuo būdu susidaro uždara diafragma, skirianti pleuroperikardo tuštymą nuo peritoneum tuštymo.

Į bendrą pleuroperikardo tuštymą iš dorsalinės pusės prasikiša širdis su savo dorsaliniu mesokardu, ties kuriuo yra virškinamojo trakto kranialinis galas. Iš virškinamojo trakto kranialinio galo išauga kišenėlės pavidalo alsavimo aparato užuomazga. Besivystydamas alsavimo aparatas skverbiasi nuo virškinamojo trakto ventralinės sienelės ventraliai į dorsalinį mesokardą. Dorsalinio mesokardo sienelės sudaro pleuroperikardo tuštymo sienelių tasą. Besivystydami plaučiai išplečia dorsalinį mesokardą į šalis ir, padengti dorsalinio mesokardo paviršių sudarančia pleuroperikardo tuštymo sienele, vis labiau prasikiša į pleuroperikardo tuštymą. Plaučių paviršių dengianti pleuroperikardo sienelės dalis sudaro visceralinę pleurą ir perikardą.

Perikardo tuštymas nuo pleuros tuštymo pradeda atsiskirti keičiantis ductus Cuvier'i krypčiai. Pradžioje šitie takai eina septum transversum audinyje iš lateralinių pusių medialiai, link sinus venosus. Ties jais į pleuroperikardo tuštymą nuo septum transversum paviršiaus kranialiai išsikiša abipusiai po vieną pleuroperikardinę raukšlę. Širdies vamzdeliui linkstant į kilpą, širdies sinus venosus pakyla dorsokranialiai. Dėl to keičiasi ir ductus Cuvier'i kryptis. Tada ductus Cuvier'i link širdies sinus venosus jau turi eiti ne tiesiai iš lateralinių pusių medialiai, bet iš lateralinių pusių medialiai ir kartu kranialiai, beveik lygiagrečiai stuburui. O todėl ir ties ductus Cuvier'i esančios pleuroperikardinės raukšlės pasidaro aukštos, frontaliai kylančios nuo septum transversum paviršiaus kranialiai, iki širdies sinus venosus. Šitos raukšlės vis labiau artėja savo medialiniais laisvais kraštais link vidurinės linijos ir pagaliau suauga viena su antra ir su dorsaliniu mesokardu. Tuo būdu dorsaliai nuo širdies susidaro frontalinė pleuroperikardinė pertvara, kuri atskiria perikardo tuštymą, esantį ventraliai nuo šitos pertvaros, nuo abiejų pleuros tuštymų, esančių dorsaliai nuo šitos pertvaros.

Diafragmos, kaip ir širdies, susiformavimas vyksta aukštai, kaklo srityje. O todėl į diafragmą raumenys ir nervai įauga iš 3—5 kaklo segmentų. Vėliau besivystydami plaučiai ir širdis slenka kaudaliai, o kartu ir diafragma nuslenka į viršutinių juosmens segmentų sritį. Šitą diafragmos nusileidimą seka ir jos nervai (nervi phrenici).

2. Alsavimo aparato vystymasis

Tuoj už ketvirtos žiaunų kišenės ventralinėje virškinamojo trakto sienelėje atsiranda sagitalinė vagelė, kuri toliau sudaro vis gilesnę kišenėlę — alsavimo aparato užuomazgą. Iš šitos užuomazgos susiformuoja gerklė, trachėja, plaučiai. Gerklės, trachėjos ir bronchų epitelis išsivysto iš entoderminio epitelio, išklojančio alsavimo aparato užuomazgos vidų ir kilusio iš virškinamojo trakto epitelio, o viršum epitelio esantieji sluoksniai išsivysto iš gretimos mesenchimos.

Šeštą mėnesį pasirodo pirmosios plaučių alveolės, išklotos epitelio sluoksniu. Toliau apie jas vystosi kraujo kapilarų tinklas. Pasak C h a m p y ir kitų autorių, vėliau alveolų epitelio narveliai suplokštėja; dalis jų lieka narveliais su branduoliu, o kiti tampa plokštelėmis be branduolio. P o l i c a r d nurodo, kad plaučiams besivystant pirminis alveolų epitelis visai išnyksta, o tarp niekuo nepadengtų kraujo kapilarų alveolės sienelėje esantieji pavieniai narveliai esą ne epiteliniai, bet mesenchiminiai narveliai, histiocitai, prisitaikę čia naujai būklei.

B o e n i g nurodo, kad tik alsavimo funkcijai atsiradus, jos įtakoje įvyksta galutinis alveolų ir jų epitelio išsivystymas.

III. MESODERMINĖS KILMĖS ORGANŲ VYSTYMASIS

Mesoderma, kaip ektoderma ir entoderma, pradžioje būna sudaryta iš vienodų epitelinio pobūdžio narvelių. Ektodermos ir entodermos narveliai ir vėliau lieka epiteliniai, o mesodermos narveliai vėliau vieni virsta mesoderminio epitelio narveliais, liekančiais ir toliau epitelinio pobūdžio narveliais, kiti gi mesenchiminiais narveliais, įgaunančiais ataugų ir sudarančiais mesenchimos tinklą. Iš mesenchimos išsivysto visos paraminio audinio rūšys, sąnarių tuštymai, raumenys, visa kraujo apytakos sistema, blužnis, limfiniai indai ir limfinės liaukos. Iš mesoder-

minio epitelio išsivysto inkstų ir ureterių epitelis, antinkstinės liaukos žievinė dalis, lytinių liaukų paviršių dengiąs epitelis, tubos, gimdos ir vaginos epitelis, pleuros, perikardo ir peritoneumo tuštymus išklojąs epitelis.

1. Skeleto vystymasis

Kaulai išsivysto vėliausiai iš visų žmogaus kūno sistemų. Kaulų vystymosi principas yra tas, kad mesenchiminiai narveliai diferencijuojasi į osteoblastus, kurie grupuojasi į eiles vienas greta kito ir skiria apie save kaulo pagrindinę, tarpunarvinę medžiagą. Osteoblastai lieka apsupti pagrindinės medžiagos ir tampa kaulo narveliais. Kaulo vystymasis vyksta arba tiesiog iš jungiamojo audinio, arba per hialininę kremzlę.

Vystantis kaului tiesiai iš jungiamojo audinio, tapę osteoblastais jungiamojo audinio narveliai išskiria apie save ir apie esamas jungiamojo audinio skaidulas pagrindinę kaulo medžiagą. Taip pasigamina pradžioje plonos kaulo plokštelės, ant kurių rikiuodamiesi osteoblastai gamina kaulą toliau. Pasidaro kaulėjimo židinys, iš kurio radialiai plokštelėmis plinta tolesnė kaulo gamyba. Tokiu būdu susidaro kaulo plokštelių tinklas, kurio tuštymuose esą kraujo indai ir mesenchiminiai narveliai sudaro pirminius kaulo čiulpus. Vėliau ima augti kaulo plokštelių ir kita kryptimi. Oriniame ir vidiniame kaulo paviršiuje vėliau pasidaro kaulo medžiagos sluoksniai — lamina externa et interna. Kaulų didėjimas vyksta kaulo paviršiuje esančio jungiamojo audinio sąskaiton. Taip vystosi kaukolės dengiamieji kaulai.

Kai kurių tiesiog iš jungiamojo audinio besivystančių kaulų vystymasis laikomas angiogeniniu, nes čia osteoblastai rikiuojasi kraujo indų paviršiuje, kur ir gamina kaulo pagrindinę medžiagą.

Tiesiog iš jungiamojo audinio besivystančių kaulų sukaulėjimas prasideda anksčiau, negu tų kaulų, kurie vystosi per hialininės kremzlės stadiją.

Raktikaulio vystymasis nėra grynai desmalinis (tiesiog iš jungiamojo audinio), tačiau neina nė per kremzlės stadiją. Šito kaulo vystymasis yra lyg tarpinis tarp šių dviejų vystymosi būdų, nes čia jungiamasis audinys, iš kurio tiesiog vystosi kaulas, prieš tai įgauna lyg prieškremzlinį pavidalą.

Vystantis kaului per hialininės kremzlės stadiją, iš mesenchimos išsivysčiusi hialininė kremzlė yra lyg besivystančio kaulo modelis. Čia kaulas, naikindamas kremzlę, pamažu užima jos vietą. Šitoks kaulo vystymasis prasideda iš kremzlės paviršiuje esančio perichondriumo (perichondrinis vystymasis), o toliau vyksta kartu ir iš kremzlės vidaus (endochondrinis vystymasis). Perichondrinis kaulėjimas (osteogenezė) prasideda ties diafizės viduriu. Prie pat kremzlės paviršiaus perichondriumo narveliai virsta osteoblastais ir išskiria apie save kaulo medžiagą. Taip pamažu vis daugiau kremzlės diafizę supa vamzdžio pavidalo perichondrinės kilmės kaulas. Kremzlėje tuo laiku prasideda kalkėjimas. Ties diafize periosto išvidiniai narveliai ima smarkiai augti ir, drauge su juos lydinčiais kraujo indais, tirpindami besigaminantį toje vietoje periostinį kaulą, skverbiasi per jį į kremzlės gilumą. Ta vieta, pro kurią kraujo indas su jį supančiais mesenchimos narveliais įsiskverbia į kremzlės vidų, vėliau lieka kaule kaip canalis nutritius. Kraujo indams su mesenchiminiais narveliais įsiskverbus į kremzlės vidų, čia atsiranda tuštymas, kaulo čiulpų tuštymas, kuriame kraujo indai su juos atlydėjusiais mesenchiminiais narveliais sudaro kaulo čiulpus. Iš pirminio kaulo čiulpų tuštymo kraujo indai su jų paviršiuje išsirikiuojančiais osteoblastais skverbiasi link abiejų kremzlės galų, epifizių. Čia jie tirpina kremzlės narvelius, užimdami jų vietas, o ant liekančių kremzlės tarpunarvinės medžiagos pertvarėlių atideda kaulinės medžiagos sluoksnį. Įsiskverbęs į kremzlės vidų kraujo indas su jį lydinčiais mesenchimos narveliais tokiu būdu sudaro kaulėjimo židinį. Pirmas toks židinys susidaro diafizėje, o vėliau tokių židinių atsiranda ir kaulo epifizėse: ilgųjų kaulų abiejose epifizėse, o trumpųjų — tik vienoje. Kremzlės narveliai, esą arčiau kaulėjimo židinių, iš grupių tvarkosi į eiles, didėja, išbrinksta ir pagaliau žūsta, o į jų vietą ateina kraujo indai su osteoblastais.

Diafizėse kaulėjimas prasideda 6—7 savaitę. Femur distalinio galo epifizės kaulėjimas prasideda prieš pat gimimą. Kitų kaulų epifizių kaulėjimas prasideda po gimimo.

Kaulėjimo židiniams iš diafizės ir epifizių didėjant ir artėjant į vienas antrą, tarp jų lieka tik vienas kremzlės ruožas — epifizinė linija, iš kur, augant kremzlei, kaulas auga į ilgį. Apie 20 amžiaus metus epifizinių linijų kremzlė nyksta, diafizės kau-

lo čiulpų tuštymas susijungia su epifizių kaulų čiulpų tuštymais ir sudaro vieną bendrą kaulų čiulpų tuštymą. Tada jau pasibaigia kaulo augimas į ilgį. Per greit nykstant epifizinei linijai, individas lieka neūžauga, o per ilgai pasiliekant epifizinei linijai, išauga milžinas. Kraujo indas įeina į kaulą nuožulniai nukreiptas daugiau į vieną kaulo galą; tame kaulo gale anksčiau nyksta ir epifizinė linija, anksčiau tas kaulo galas liaujasi augęs į ilgį. Viršutinės galūnės didžiųjų kaulų kraujo indai atkreipti į alkūnės sąnarį, o apatinės galūnės didžiųjų kaulų kraujo indai nukreipti nuo kelio sąnario. Kaulų augimas į ilgį sustoja moterų 20 amžiaus metais, vyrų — 23 amžiaus metais. Tat yra susiję su ankstesniu moterų lytiniu brendimu. Ankstybas vyro lytinis brendimas iššaukia ir ankstybą jo kaulų augimą. Kaulėjimui turi reikšmės hypophysis, gl. thyreoidea, lytinės liaukos.

Kremzlės stadiją išsivystydami pereina daugelis kaukolės kaulų, klausos kauleliai (išskyrus proc. longus mallei), proc. styloideus, os hyoideum, stuburkauliai, šonkauliai, sternum, scapula, dubens ir galūnių kaulai.

a. Sąnarių darymasis

Tarp kaulų galų pradžioje būna sutankėjusi mesenchima. Joje atsiranda tuštymų, kuriems susiliejus, darosi sąnario tuštymas. Kur šis tuštymas nesusidaro, ten kaulų galai lieka sujungti jungiamuoju audiniu, kremzle ar kaulu. Tų sąnarių, kur yra diskas ar meniskas, susidaro du tuštymai, o tarp šitų tuštymų likęs audinys sudaro diską ir meniską. Paviršutiniai sąnario srities narvelių sluoksniai, pereinantieji tiesiai į perichondriumą (vėliau periosteumą), sudaro sąnario kapsulą. Burzos susidaro embrioninio periodo gale, o jų ryšys su sąnariais — tik po gimimo.

b. Stuburo vystymasis

Žogaus embriono chorda dorsalis pradžioje siekia iki Rathke kišenės, bet greit jos kranialinio galo dalis nyksta, ir šis jos galas po to siekia tik iki dorsum sellae turcicae. Nuo čia chorda eina būsima siūle tarp os sphenoidale ir os occipitale. Toliau ji pasisuka kaudaliai į retrofaringealinį audinį, kur ji neretai susiriša su entoderma, pharynx epiteliu. Nuo čia chorda eina per

užuomazgą partis basalis os occipitale. Toliau, per dens epistrophei užuomazgą ir tolesnius stuburkaulius bei fibrocartilagines intervertebrales, chorda eina iki stuburo galo. Nuo trečio embrioninio mėnesio chorda pamažu nyksta, tik tarpstuburkaulinėse plokštelėse ji lieka kaip nucleus pulposus ir kaip ruoželis raištyje ligamentum apicis dentis epistrophei.

Stuburo vystymosi pradžioje iš sklerotomų išsiskyrusi mesenchima apsupa chordą. Vėliau sklerotomai kiekvienas skyla į dvi puses — kranialinę ir kaudalinę.

Kiekvieno arčiau galvos esančio sklerotomo kaudalinė pusė susijungia su sekančio arčiau uodegos esančio sklerotomo kranialine puse; tom dviem dviejų sklerotomų pusėm susijungiant su kitos kūno pusės atitinkamų sklerotomų pusėm ir susidaro stuburkaulio užuomazga. Ties buvusių segmentų sklerotomų viduriu dabar lieka tarpstuburkaulinis tarpas. Kiekvienam sklerotomui atitinka miotomas. Dabar, sklerotomams skilus pusiau ir kaimyninių sklerotomų pusėms sudarius stuburkaulius, vienas miotomo galas lieka surištas su vienu stuburkauliu, o kitas miotomo galas su kitu kaimyniniu stuburkauliu.

Antrą neštumo mėnesį stuburkauliai pasidaro kremzliniai. Ketvirtą mėnesį susijungia dorsaliai stuburkaulių lankai, ir taip susidaro uždaras stuburo kanalas. Chorda stuburkauliuose išnyksta; iš jos lieka tik nucleus pulposus tarpstuburkaulinėse plokštelėse. Corpus atlantis prisijungia prie epistropheus ir sudaro jos dens.

Stuburkaulio kaulėjimas prasideda pradžioje trečio mėnesio trimis kaulėjimo židiniais: vienu — stuburkaulio kūne ir po vieną — abiejose stuburkaulio lanko pusėse. Gimimo metu šitie trys branduoliai dar atskirti kremzle vienas nuo kito, ir dėl to stuburas lankstus. 3—6 metais po gimimo šitie branduoliai susijungia. Brendimo laiko tarpe atsiranda kaulėjimo židiniai keterinėje ir skersinėse stuburkaulio ataugose. Jie su stuburkaulių susilieja apie 25 amžiaus metus.

Os sacrum susidaro iš penkių stuburkaulių, kurie iki brendimo laikotarpio yra savarankiški; nuo brendimo laikotarpio prasideda jų susiliejimas, kurs baigiasi apie 25 amžiaus metus.

Iš paskutinių kaudalinių šešių — septynių stuburkaulių užuomazgų išsivysto tik trys — penki stuburkauliai, kurie susilieję sudaro os coccigis, o kiti išnyksta nykstant uodegėlei.

Iki kaudalinio uodegėlės galo stuburo užuomazga niekada nesiekia. Ties uodegėlės galu oda lieka be plaukų. Ta odos vieta lieka vėliau kaip fovea sacrococcygica nuslinkusi ties riba tarp os sacrum ir os coccigis.

Stuburkaulis pradžioje išlenktas tik dorsaliai. Antroje neštumo pusėje susidaro promontoriumo lankas ir os sacrum lankas. Kaklo ir liemens stuburo išsitiesimas įvyksta jau vaikščiojimo ir stovėjimo poveikyje.

c. Šonkaulių ir krūtinkaulio vystymasis

Šonkaulių užuomazgos susidaro nepriklausomai nuo stuburkaulių užuomazgų tarp miotomų esančiuose tarpuose. Išsivysto tik krūtinės srities 12 šonkaulių, o kitų užuomazgos susilieja su atitinkamų stuburkaulių užuomazgomis. Ir šonkauliai, kaip ir stuburkauliai, vystydamiesi pereina jungiamojo audinio ir kremzlės stadijas, ir pagaliau pasidaro kauliniai. Dar jungiamojo audinio stadijoje septynių viršutinių šonkaulių distaliniai ventraliniai galai susilieja ir sudaro krūtinkaulio užuomazgą. Abiejų pusių krūtinkaulio užuomazgos, pradedant nuo kranialinio galo, suauga draugėn ir sudaro krūtinkaulį. Šiam suaugimui esant nepilnam, lieka fissura sterni. Kremzlėjimas prasideda dorsaliniame šonkaulio gale ir iš čia eina ventraliai, pereidamas ir į krūtinkaulį. Antro mėnesio gale prasideda šonkaulių kaulėjimas (anksčiau, negu stuburkaulių) nuo angulus costae srities. Ketvirtą mėnesį jau nusistato riba tarp šonkaulio kaulinės ir kremzlinės dalies. Brendimo laiko tarpe atsiranda kaulėjimo branduoliai: vienas — capitulum ir du tuberculum costae srityje, ir apie 20 amžiaus metus kaulėjimas baigiasi. Krūtinkaulis sukaulėja iš daugelio branduolių.

d. Kaukolės vystymasis

Kaukolės vystymuisi daro įtakos besivystą uodimo, regėjimo ir girdėjimo organai, smegenys, burna, žiaunos. Todėl visų stuburinių pirminis galvos skeletas susidaro iš 1) smegenis ir jutimo organus apimančios kapsulos - neurocranium (primordialcranium) ir 2) iš ventralinėje pusėje prie neurocranium prikibusio burnos angą ir žiaunas remiančio aparato - splanchnocranium (visceralinis skeletas).

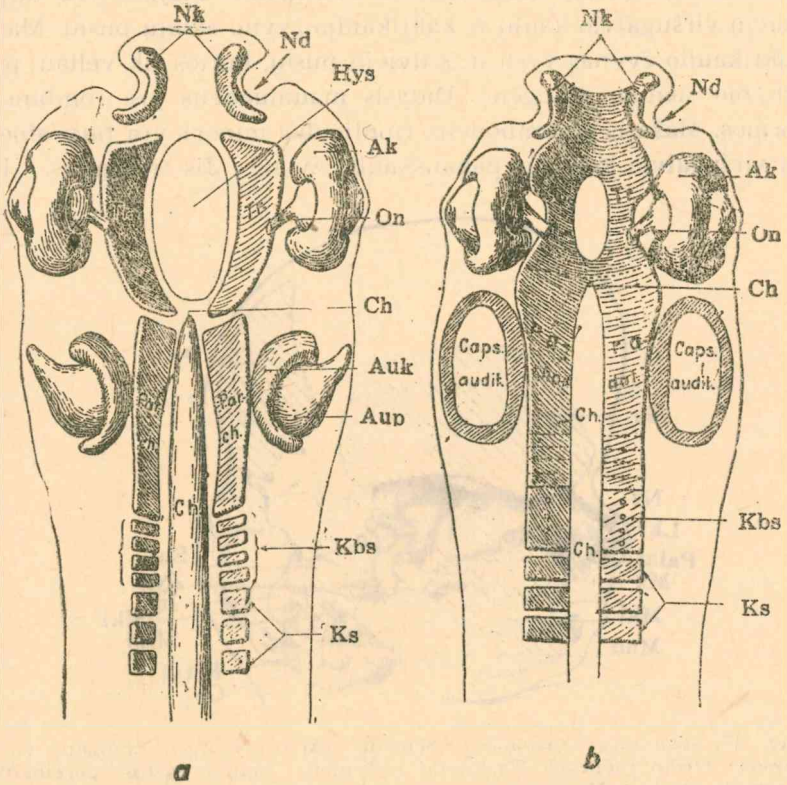
1. Neurocranium. Iš pirminių segmentų kilęs skeletas siekia tik iki dorsum sellae turcicae, iki chordos galo. Toliau į priekį esąs skeletas vystosi nepriklausomai nuo segmentų.

Kaukolės vystymasis taip pat pereina jungiamojo audinio kremzlės ir kaulo stadijas (desmocranium, chondrocranium, osteocranium). Pradžioje visus smegenis supa mesoderma. Pirmo mėnesio gale už ausies pūslelių pastebimas mesodermos segmentų darymasis. Šitie segmentai tuojau susilieja ir sudaro vieną okcipitalinę plokštelę, kurios viduriu eina chorda dorsalis, pasibaigianti šios plokštelės kranialiniame gale. Okcipitalinėje plokštelėje iš abiejų chordos pusių susiformuoja po vieną kremzlinę plokštelę — parachordinės plokštelės. 2 mėnesio gale abi parachordinės plokštelės ventraliai nuo chordos susilieja draugėn ir sudaro užuomazgą pars basalis ossis occipitalis. Nuo čia į priekį, kranialiai, susidaro dar dvi kremzlinės plokštelės (prechordinės plokštelės), kurios taip pat susilieja draugėn, apimdamos iš šonų hypophysis užuomazgą. (Pav. 46). Šios 4 kremzlinės plokštelės sudaro kaukolės bazinę plokštelę. Į priekį bazinė plokštelė pereina į kremzlinę nosies kapsulą, kurios dalis vėliau sukaulėja (os ethmoidale, concha inferior), o dalis ir lieka kremzlinė. Apie hypophysis užuomazgą esanti chondrokraniumo dalis sudaro os sphenoidale. Trečio mėnesio gale chondrocranium jau išsivystęs, o vėliau čia prasideda kaulėjimas, tik cartilago septi nasi ir cartilagines apicis nasi lieka kremzlinės. Iš chondrokraniumo išsivysto: 1) os occipitale be squama, 2) os temporale be squama ir be pars tympanica, 3) os sphenoidale be lamina medial. proc. pterygoidei ir be ala magna smaigalių, 4) os ethmoidale, 5) concha nasalis inferior (Pav. 47).

3 mėnesį pradeda vystytis kaukolės dengiamieji kaulai. Jie vystosi kaulėjimui vykstant tiesiog jungiamajame audinyje. Taip išsivysto: os parietale, os frontale, os nasale, os lacrimale, vomer, squama temporalis, squama occipitalis ir os tympanicum, kuriam apsupant išorinę ausies landą ir suaugant su likusiu os temporale, vidujinės ausies kauliukai, buvę iki tol ausies išorėje, dabar lieka ausies viduje.

2. Splanchnocranium. Jo dalis vystosi iš žiaunų lankų. Pirmame žiaunų lanke susiformuoja kremzlė dviejose vietose: dorsaliai ir ventraliai. Iš dorsalinės pirmo žiaunų lanko dalies išsivysto priekalas (incus), iš ventralinės pirmo žiaunų

lanko dalies dorsalinio galo — plaktukas (malleus), o likusi ventralinė pirmo žiaunų lanko dalis sudaro Meckel'io kremzlę, ant kurios tiesiog iš jungiamojo audinio, kaip dengiamasis kaulas, vystosi apatinis žandikaulis (mandibula). Pati Meckel'io kremzlė išnyksta. Antro žiaunų lanko susidaro taip pat dorsalinė ir ventralinė kremzlinės dalys. Iš dorsalinės antro žiaunų lanko dalies išsivysto kilpa (stapes), o ventralinė antro žiaunų lanko dalis sudaro Reichert'o kremzlę. Reichert'o kremzlės dorsalinis galas sudaro vėliau processus styloideus, vidurinė dalis — ligamentum stylohyoideum, o ventralinis galas — cornua minora ossis hyoidei ir dalį os hyoideum.



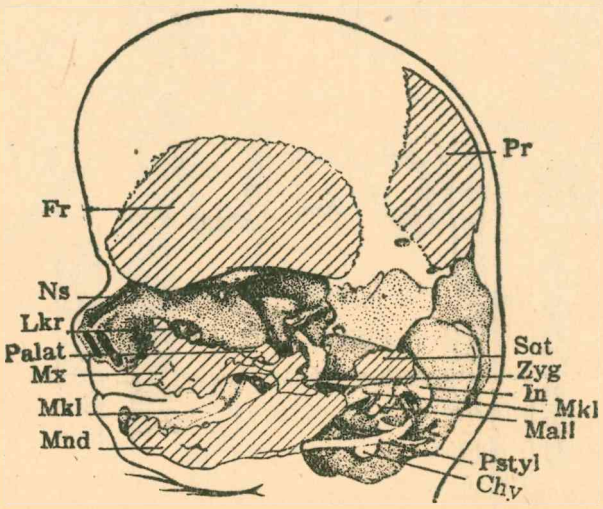
Pav. 46 (a, b). *Kaukolės vystymasis.* Schema. (Corning$_{12}$). *Ak* — akies kapsula; *Auk* — ausies kapsula; *Aup* — ausies pūslelė; *Ch* — chordos galas; *Hys* — hypophysis sritis; *Kbs* — kaukolės bazės sklerotomai; *Ks* — kaklo sklerotomai; *Nd* — nosies dauba; *Nk* — nosies kapsula; *On* — optinis nervas.

Trečias žiaunų lankas susiformuoja tik ventralinėje dalyje. Iš jo išsivysto cornua majora ossis hyoidei ir dalis os hyoideum.

IV ir V žiaunų lankai sudaro cartilago thyreoidea.

Likusieji splanchnocranium kaulai (maxilla, os palatinum, zygomaticum, mandibula, lamina med. proc. pterygoidei) išsivysto tiesiog iš jungiamojo audinio, kaip dengiamieji kaulai.

Laike gimimo kaukolės kaulai dar nėra tvirtai vienas su kitu susirišę, o todėl galva dar gali gemant kiek sumažėti, užeinant vieno kaulo kraštams ant kito kaulo kraštų. Ten, kur kelių gretimų kaulų kampai sueina, šie kampai dar nesiekia vieni kitų, ir toje vietoje galvos sienelė minkšta — tik iš jungiamojo audinio. Tokios vietos vadinamos maumuonėliais (fonticuli). Jų didžiausias, didysis maumuonėlis (fonticulus major) yra tarp abiejų viršugalvio kaulų ir kaktikaulio žvyno abiejų pusių. Mat, kaktikaulio žvynas vystosi iš dviejų pusių, kurios tik vėliau, po gimimo suauga draugėn. Didysis maumuonėlis yra rombinės formos. Mažasis maumuonėlis (fonticulus minor) yra tarp abiejų viršugalvio kaulų ir pakauškaulio žvyno. Jis trikampis. Iš



Pav. 47. *Kaukolės vystymasis.* Schema. (Macklin$_{13}$). Žmogaus embrionas trečio mėnesio. Taškuotai pažymėti kaulai vystosi pereidami kremzlės stadiją. Nuožulniomis linijomis pažymėti kaulai vystosi tiesiai iš jungiamojo audinio. *Chy* — canalis n. hypoglossi; *Fr* — os frontales; *In*— incus; *Lkr* — os lacrimale; *Mall* — malleus; *Mkl* — Meckel'io kremzlė; *Mx* — maxilla; *Mnd* — mandibula; *Ns* — os nasale; *Palat* — os palatinum; *Pr* — os parietale; *Pstyl* — processus styloideus; *Sqt* — squama temporalis; *Zyg* — os zygomaticum.

maumuonėlių formos gimdymo metu sprendžiama apie galvos padėtį. Maumuonėliai po gimimo pamažu užsidaro. Didysis maumuonėlis užsidaro pirmųjų amžiaus metų gale. Vėliau kaulų kraštai tvirtai sukimba siūlėse.

e. Galūnių skeleto vystymasis

Galūnės yra ventralinės kūno sienos iškyšuliai. Jos turi savyje po tam tikrą skaičių kūno segmentų ventralinių dalių. Pirmiausia besivystančios galūnės pasidalo į du segmentus: proksimalinį platesnį, kuriuo galūnė vėliau prisitvirtina prie liemens, ir distalinį — pačią galūnę. Toliau pati galūnė dalosi į 3 segmentus, kurių distalinis turi pirštus. Pradžioje galūnių dorsalinė pusė atkreipta į šonus, o vėliau pasisuka viršutinių galūnių dorsaliai, apatinių — ventraliai. (Šito pasisukimo pasekmėje ir n. radialis eina spirale apie humerus).

Galūnių kaulai išsivysto pereidami kremzlės stadiją. Viršutinėse galūnėse 6—7 savaitę susidaro kremzlinės skeleto užuomazgos. Nuo 6 savaitės prasideda kaulėjimas.

Dubens kaulų susidaro trys užuomazgos (os ilium, os ischii, os pubis), kurios atskirai kaulėja. Tik po gimimo, laike lytinio brendimo šie trys kaulai suauga draugėn į vieną os coxae.

Kaulėjimas vyksta iš kaulėjimo židinių diafizėse ir epifizėse, o taip pat iš periosto. Kaip embriono subrendimo požymis gimimui būdingas femur distalinės epifizės kaulėjimo branduolys, kuris atsiranda prieš pat gimimą ir gimimo metu turi apie 0,5 cm diametrą.

2. Raumenų vystymasis

Akies rainelės raumenys (m. sphincter pupillae ir m. dilatator pupillae) ir prakaitinių liaukų mioepiteliniai narveliai išsivysto iš ektodermos, o visi kiti — lygieji, skersaruožiai skeleto ir skersaruožiai širdies — raumenys išsivysto iš mesodermos. Mesodermos narveliai įgauna pailgą formą, tampa mioblastais. Mioblastuose formuojasi miofibrilės, kuriose skersaruožiuose raumenyse vėliau atsiranda skersaruožuotumas. Raumenų vystymosi pradžia — 2 neštumo mėnuo.

Skeleto raumenys vystosi iš mesodermos segmentų dalių — miotomų. Kiekvienas miotomas įnervinamas atskiro spinali-

nio nervo. Todėl visi iš vieno miotomo kilę raumenys įnervinami vieno spinalinio nervo. Įnervinimas parodo, iš kur raumuo kilęs. Raumens susitraukimo savybė išsivysto dar prieš įaugant į raumenį nervui. Raumens ir jo dalių formavimuisi nervas neturi įtakos. Iš miotomų išsivysto liemens ir galūnių raumenys.

Iš mesenchimos (kuri yra taip pat mesodermos kilmės, bet nėra segmentuota) išsivysto visi lygieji raumenys (išskyrus m. sphincter ir m. dilatator pupillae ir mioepitelinius narvelius), širdies raumenys, galvos, kaklo, dubens ir odos skersaruožiai raumenys. Jie išsivysto vietoje, mesenchimos narveliams virstant mioblastais. Jau nuo 2 mėnesio embrionas pradeda pajudinti galvą, liemenį, galūnes, o nuo pusės neštumo embriono judesius jau pajunta ir jo motina.

3. Kraujo apytakos (kraujagyslių) sistemos vystymasis

a. Kraujo vystymasis

Kraujo forminių elementų vystymasis prasideda už embriono kūno ribų, trynio pūslės sienelės, bambos virkštelės ir trofoblasto mesenchimoje susidarant narvelių salelėms, kurios vadinamos kraujo salelėmis. Tuoj po to ir embriono kūno mesenchimoje visur ima atsirasti kraujo salelių. Kraujo salelės pasieniniai narveliai tampa endoteliniais narveliais, o salelės viduje likę narveliai vystosi į kraujo forminius elementus. Kraujo salelėms susijungiant, iš jų formuojasi kraujo indai.

Jau antrą mėnesį kraujo gamyba trynio pūslės sienelėje pamažu nyksta. Tada besivystančių kepenų mesenchima ima gaminti kraujo elementus. Kepenys kraujo gamybos funkciją palaiko iki 7 mėnesio.

Iki trečio mėnesio raudonieji kraujo kūneliai būna eritroblastų pavidalo su branduoliais, tik nuo trečio mėnesio vidurio pasirodo pirmieji raudonieji kraujo kūneliai be branduolių — eritrocitai.

Nuo neštumo pusės kraują gaminti pradeda ir trečias kraujo gaminamasis organas — blužnis. Blužnyje raudonieji ir baltieji kraujo kūneliai vystosi iki gimimo. Kraujo forminiai elementai ir čia gaminasi iš mesenchimos narvelių.

Ketvirtas, paskutinis, kraujo gaminamasis organas yra kaulų čiulpai. Juose kraujo gamyba prasideda antroje embrioninio vystymosi pusėje.

Pradžioje kaulų čiulpus sudaro platūs kraujo indai ir mesenchiminių narvelių tinklas tarp jų. Iš šito tinklo atsiskyrę ir netekę ataugų mesenchiminiai narveliai tampa apskritais bazofiliniais narveliais — hemocitoblastais. Iš hemocitoblastų išsivysto raudonieji ir baltieji kraujo kūneliai. Skylant hemocitoblastams, iš jų gali išsivystyti limfocitai. Hemocitoblastams didėjant ir jų citoplasmoje atsirandant grūdeliams, iš jų išsivysto leukocitai. Hemocitoblastams mažėjant, atsirandant jų citoplasmoje hemoglobinui ir nykstant branduoliui, išsivysto eritrocitai. Visi kraujo forminiai elementai išsivysto iš mesenchiminių narvelių.

b. Širdies vystymasis

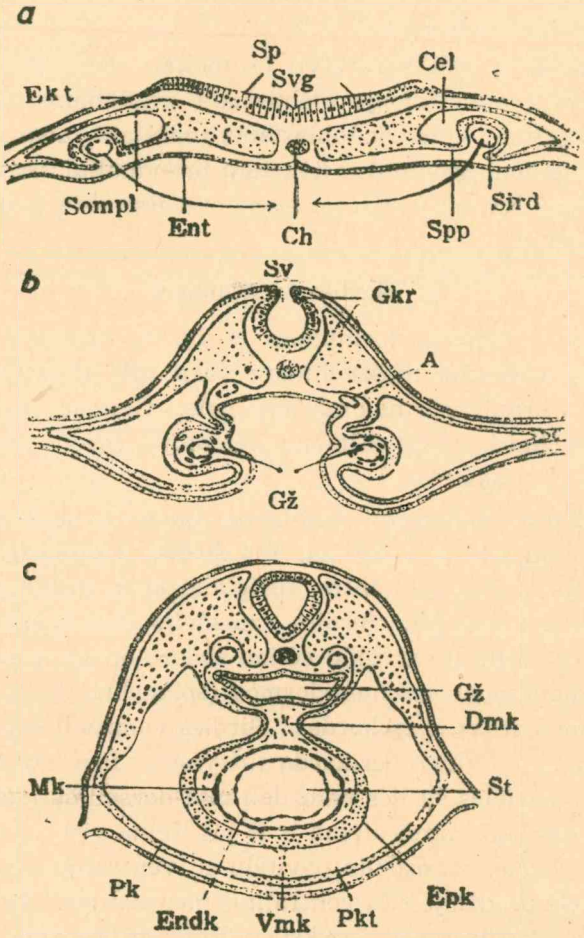
Širdies užuomazga formuojasi iš dviejų vamzdelių. Šitie vamzdeliai atsiranda mesenchimoje tarp splanchnopleuros ir entodermos kranialiniame embriono gale. Gemalo 1,5 mm ilgio šitie vamzdeliai būna priekiniame gemalinio skydo gale į priekį nuo smegenų plokštelės.

Embrionui atsiribojant nuo trynio pūslės ir susidarant pirminiam virškinamajam traktui, abu širdies užuomazgos vamzdeliai artėja vienas prie antro, susigl̃audžia ir susijungia į vieną vamzdelį. (Pav. 48). Širdies vamzdelio sienelę išklojantieji mesenchimos kilmės narveliai vėliau sudaro endokardą, o iš širdies vamzdelį supančios mesodermos (splanchnopleuros) vėliau išsivysto miokardas ir epikardas. Širdies vamzdelį supa celomo tuštymo dalis — pleuroperikardo tuštymas. Prie dorsalinės šito tuštymo sienelės širdies vamzdelį riša dorsalinis mesokardas. Pro šį mesokardą į širdį ateina ir iš jos išeina visi kraujo indai. Ventralinį širdies vamzdelio paviršių su ventraline celomo tuštymo sienele pradžioje riša ventralinis mesokardas. Tačiau ventralinis mesokardas greit išnyksta. Tada širdies vamzdelis lieka laisvai išsikišęs iš dorsalinės pusės į celomo tuštymą, tik dorsaliniu mesokardu susirišęs su dorsaline celomo tuštymo sienele.

Į kaudalinį širdies vamzdelio galą ateina veniniai kraujo indai, sudarydami kaudaliniame širdies vamzdelio gale vieną bendrą kamieną — veninį sinusą, sinus venosus. Iš kranialinio

širdies vamzdelio galo išeina arteriniai kraujo indai vienu arteriniu kamienu, truncus arteriosus.

Toliau širdžiai besivystant vyksta trijų rūšių širdies vamzdelio kitimai: 1) sąsmaukų atsiradimas ir tarp jų esančių širdies vamzdelio dalių išsiplėtimas, 2) sulinkimai ir 3) pertvarų atsiradimas.



Pav. 48. *Širdies vystymosi schema.* (Straal). *A* — aorta; *Ch* — chorda; *Cel* — celomo tuštymas; *Dmk* — dorsalinis mesokardas; *Ekt* — ektoderma; *Endk* — endokardas; *Ent* — entoderma; *Epk* — epikardas; *Gkr* — gangliniai kranteliai; *Gž* — galvos žarna; *Mk* — miokardas; *Pk* — perikardas; *Pkt* — perikardo tuštymas; *Sompl* — somatopleura; *Sp* — smegenų plokštelė; *Spp* — splanchnopleura; *Sv* — smegenų vamzdelis; *Svg* — smegenų vagelė; *Šird* — širdies užuomazga; *Št* — širdies tuštymas; *Vmk* — ventralinis mesokardas.

Atsiranda trys sąsmaukos, kurios padalo širdies vamzdelį į dvi dalis — skilvelį, ventriculus communis, kranialiai ir priešširdį, atrium commune, kaudaliai — ir atriboja jį kranialiai nuo arterinio kamieno, truncus arteriosus, kaudaliai nuo veninio sinuso, sinus venosus. Skilvelio kranialinis galas, prie arterinio kamieno išsiplėtęs, sudaro bulbus arteriosus. (Pav. 49).

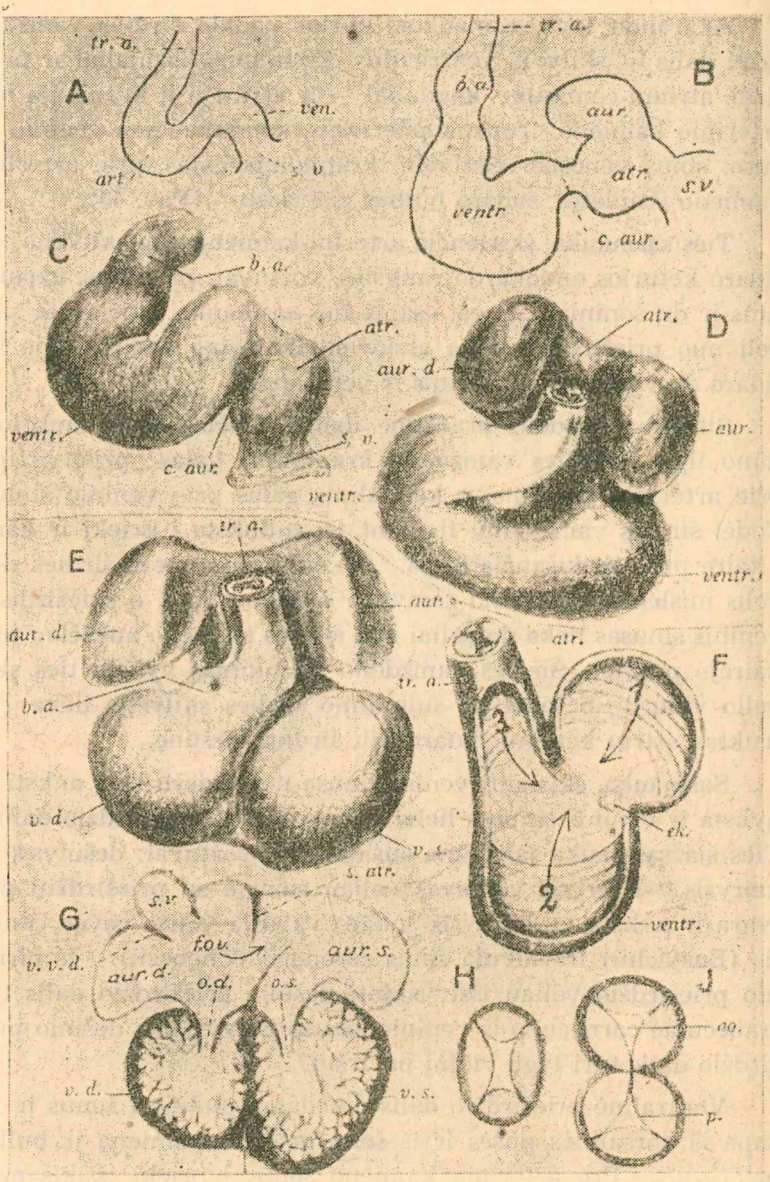
Ties sąsmauka, skiriančia arterinį kamieną nuo skilvelio, susidaro keturios endokardo raukšlės, vožtuvai: priekinis, užpakalinis ir du šoniniai. Anga, esanti ties sąsmauka, skiriančia skilvelį nuo priešširdžio, lieka atrioventrikularine anga. Joje susidaro du vožtuvai: dorsalinis ir ventralinis.

Širdies vamzdelis pradžioje ilgėja greičiau negu embriono kūno ilgis. Širdies vamzdelio kranialinis galas prisitvirtinęs prie arterinio kamieno, o kaudalinis galas prie veninio sinuso. Todėl širdies vamzdeliui ilgėjant jis sulinksta į priekį ir kartu į kairę pusę išsikišančia kilpa. Šio sulinkimo metu širdies skilvelis nuslenka ventraliai žemyn ir į dešinę pusę, o priešširdis ir veninis sinusas lieka dorsaliai nuo širdies skilvelio aukščiau jo ir kairėje pusėje. Širdies vamzdelio sulinkimas vyksta ties skilvelio viduriu, o todėl po sulinkimo širdies skilvelis lieka sulenktas aštriu kampu, sudarančiu širdies viršūnę.

Sąsmauka, skirianti veninį sinusą nuo priešširdžio, anksti išnyksta ir veninis sinusas lieka vėliau dešinio priešširdžio dalimi. Ties šia sąsmauka jau būna susidarę du vožtuvai: dešinysis ir kairysis. Kairysis vožtuvas vėliau suauga su priešširdžių pertvara ir nyksta, o dešinysis sudaro valvula venae cavae caudalis (Eustachii) ir valvula sinus coronarii (Thebesii). Iš pirminio priešširdžio vėliau išsivystanti dešinio priešširdžio dalis turi trabeculae carneae, o iš veninio sinuso išsivystanti dešinio priešširdžio dalis turi lygų vidinį paviršių.

Ventralinė priešširdžio dalis didėdama platėja į šonus ir apsupa iš dorsalinės pusės ir iš šonų arterinį kamieną ir bulbus arteriosus. Pro arterinio kamieno šonus į priekį išsikišančios priešširdžio dalys sudaro širdies ausytes, auriculae cordis. (Pav. 49).

Širdies skilvelis, išsiplėsdamas į šonus, lieka nežymia sąsmauka padalintas į dešinį ir kairį skilvelius, tačiau abu šie skilveliai tarp savęs jungiasi plačia anga.



Pav. 49. (ABCDEFGHJ). *Širdies vystymasis.* Schema. A — Širdies vamzdelio vaizdas iš šono. B — Scheminis sagitalinis širdies vamzdelio piūvis. C — Širdies vamzdelio vaizdas iš kairės pusės ir iš priekio. D, E — Besivystančios širdies vaizdas iš priekio. F — Sagitalinis besivystančios širdies piūvis. G — Frontalinis besivystančios širdies piūvis. H, J — Truncus arteriosus pasidalinimas į du kamienus ir semilunarinių vožtuvų susidarymas. *1* — prieširdžių pertvara; *2* — skilvelių pertvara; *3* — truncus arteriosus pertvara; *ao*—aorta; *art* — arterinė širdies vamzdelio

Vėliau vystosi trys pertvaros, perskiriančios prieširdį, skilvelį ir bulbus arteriosus į dvi dalis.

Vystantis prieširdžių pertvarai, pradžioje iš viršutinės užpakalinės prieširdžių sienelės susidaro pirmoji pertvara, septum primum, ir auga į priekį ir žemyn. Pirmoji pertvara pasiekia atrioventrikularinę angą ir susijungia su abiem šios angos vožtuvais. Tada atrioventrikularinė anga lieka padalinta į dvi angas — dešinę ir kairę ir iš dviejų atrioventrikularinės angos vožtuvų susidaro dešinėje trilypis vožtuvas, valvula tricuspidalis, kairėje dvilypis vožtuvas, valvula bicuspidalis (mitralis). Pirmoji pertvara perskiria ir prieširdį į du prieširdžius — dešinįjį ir kairįjį. Tačiau šis perskyrimas yra nepilnas, nes užpakalinėje pirmosios pertvaros dalyje pasidaro ovalinė anga, foramen ovale.

Pirmosios pertvaros dešinėje pusėje iš dešinio prieširdžio užpakalinės — viršutinės sienelės išauga antroji pertvara, septum secundum. Ši pertvara nesiekia priekinės prieširdžio sienelės. Pro laisvąjį priekinį šios pertvaros kraštą kraujas iš dešiniojo prieširdžio per ovalinę angą patenka į kairįjį prieširdį. Pirmoji pertvara sudaro ovalinės angos kraštus, limbus foraminis ovalis, o antrosios pertvaros laisvas priekinis kraštas sudaro ovalinės angos vožtuvą, valvula foraminis ovalis. Tuoj po gimimo ovalinė anga užsidaro suaugant ovalinės angos vožtuvui su ovalinės angos kraštais. Tada prieširdžiai lieka galutinai vienas nuo antro atskirti. Ovalinės angos užsidarymas gali įvykti jau po 2—3 savaičių po gimimo, tačiau palyginti dažnai jis pasibaigia tik antraisiais amžiaus metais. Nemaža suaugusių turi nevisai uždarą ovalinę angą. Funkciniai sutrikimai pasireiškia tik tada, kai ovalinės angos vožtuvas ne visur siekia ovalinės angos kraštus.

Embriono didžiųjų venų kamienai atsiveria į dešinįjį prieširdį. Į kairįjį prieširdį atsiveria vienu trumpu kamienu plau-

---

dalis; *atr* — prieširdis; *aur.*—auricula; *aur. d.*—auricula dextra; *aur. s.*—auricula sinistra; *b. a.*—bulbus arteriosus; *c. aur.*—canalis auricularis; *ek.*—endokardo pagalvėlės; *f. ov.* — foramen ovale; *o. d.* — dešinioji atrioventrikularinė anga; *o. s.* — kairioji atrioventrikularinė anga; *p* — art. pulmonalis; *s. atr.* — prieširdžių pertvara; *sept. v.* — skilvelių pertvara; *s. v.* — sinus venosus; *tr. a.* — truncus arteriosus; *v. d.* — dešinysis skilvelis; *v. s.* — kairysis skilvelis; *ven.* — veninė širdies vamzdelio dalis; *ventr.* — skilvelis; *v. v. d.* — valvula venosa dextra.

čių vena, vena pulmonalis, į kurią arti kairiojo prieširdžio sueina pirmosios dvi plaučių venos šakos. Didėjant kairiajam prieširdžiui, plaučių venos bendras kamienas su jo pirmomis dviem šakomis išplečiamas iki antrojo išsišakojimo ir įtraukiamas į kairiojo prieširdžio sienelės sudėtį. Tada į kairįjį prieširdį atsiveria jau keturios plaučių venos, kurios anksčiau sudarė antrąjį bendro plaučių venos kamieno išsišakojimą. Iš pirminio prieširdžio išsivystanti kairiojo prieširdžio dalis turi trabeculae carneae, o iš plaučių venos kamieno išsivystanti kairiojo prieširdžio sienelės dalis lieka lygiu vidiniu paviršiumi.

Širdies skilvelio pertvara vystosi ties sąsmauka, skiriančia dešinįjį skilvelį nuo kairiojo ir iškylančia į skilvelio tuštymą kranteliu. Iš šio krantelio skilvelių pertvara auga aukštyn link į atrioventrikularinę angą nusileidusios prieširdžių pertvaros ir link bulbus arteriosus besivystančios pertvaros. Kol šios visos trys pertvaros nesusijungia, tol tarp jų kraštų lieka interventrikularinė anga, pro kurią dešinysis skilvelis susisiekia su kairiuoju. Ši anga dar prieš gimimą užsidaro suaugant skilvelių pertvaros viršutiniam kraštui užpakalyje su prieširdžių pertvara, priekyje su bulbus arteriosus pertvara.

Bulbus arteriosus kaudalinė dalis besivystant širdžiai įtraukiama į širdies skilvelių sudėtį. Todėl šiai bulbus arteriosus daliai atitinkanti bulbus arteriosus pertvaros dalis įeina į skilvelių pertvaros sudėtį, sudarydama membraninę šitos pertvaros dalį, pars membranacea septi. Kai skilvelių pertvara nesuauga su bulbus arteriosus pertvara, tada pro čia likusią angą maišosi kairiojo skilvelio arterinis kraujas su dešiniojo skilvelio veniniu krauju.

Arterinio kamieno, truncus arteriosus, ir bulbus arteriosus vidinėse šoninėse sienelėse atsiranda išilginės raukšlės. Šios raukšlės artėja savo laisvais kraštais viena prie antros, susijungia ir sudaro arterinio kamieno ir bulbus arteriosus pertvarą, septum aorticopulmonale. (Pav. 49). Ši pertvara dėl viso širdies vamzdžio susisukimo eina kiek spiraliai. Šitai pertvarai išsivysčius, iš bulbus arteriosus ir arterinio kamieno priekinės ir kairės dalies pasidaro plaučių arterija, arteria pulmonalis, išeinanti iš dešiniojo skilvelio, o iš užpakalinės ir dešinės dalies — aorta, išeinanti iš kairiojo skilvelio.

Širdies vožtuvai vystosi iš endokardo raukšlių. Su vožtuvų užuomazga susiję raumenys, besivystant vožtuvams, išsikiša į širdies tuštymą kaip musculi papillares.

Truncus arteriosus vožtuvų srityje iš karto susidaro keturi kranteliai: ventralinis, dorsalinis ir du šoniniai. Toliau truncus arteriosus dalantis į aortą ir arteria pulmonalis, abu šoniniai vožtuvai pasidalo kiekvienas į du vožtuvus. Kadangi truncus arteriosus dalantis ties vožtuvais esanti jo ventralinė dalis sudaro arteria pulmonalis, o dorsalinė dalis — aortą, tai išdavoje arteria pulmonalis turi ventralinį vožtuvą (kurs buvo truncus arteriosus ventraliniu vožtuvu) ir du šoninius vožtuvus (kurie yra pusės buvusių truncus arteriosus šoninių vožtuvų), o aorta turi dorsalinį vožtuvą ir du šoninius vožtuvus.

Besivystydama širdis įlenkia ją dengiančią splanchnopleurą į kranialinę celomo dalį — į pleuroperikardo tuštymą. Splanchnopleuros perėjimas į somatopleurą, kuri sudaro parietalinį perikardą ir pleurą, lieka ties abiem širdies galais — prie porta venosa ir porta arteriosa. Susilenkiant širdies vamzdeliui porta venosa priartėja prie porta arteriosa, ir tarp jų lieka tarpas — sinus transversus pericardii. Porta venosa vėliau apima vena cava cranialis ir caudalis ir venae pulmonales, o porta arteriosa apima aortą ir arteria pulmonalis.

c. Kraujo indų vystymasis

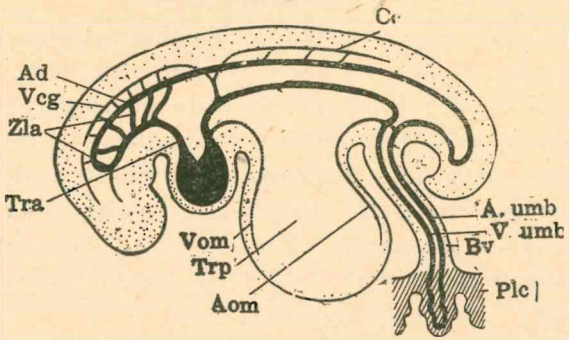
Pirmieji kraujo indai susiformuoja už embriono kūno ribų esančioje trynio pūslės, choriono ir bambos virkštelės mesenchimoje. Tuoj po to ir embriono kūno mesenchimoje atsiranda pirmieji kraujo indai — širdies vamzdelių ir aortų užuomazgos. Ekstraembrioniniai ir intraembrioniniai indai susijungia ir sudaro embrioninę kraujo apytakos sistemą.

Kraujo tekėjimas prasideda pradėjus širdžiai plakti. Trynio pūslės ir choriono kraujo indų sistema atsiranda beveik vienu laiku. Trynio pūslės kraujo indų sistemą sudaro iš dorsalinės aortos į pūslės sienelę ateinančios aa. omphalomesentericae ir iš trynio pūslės į širdį einančios v. v. omphalomesentericae. (Pav. 50). Choriono kraujo indų sistemą, kuri vėliau tampa placentos kraujo indų sistema, sudaro umbilikiniai indai.

Žmogaus trynio pūslės kraujo indai būna labai trumpą laiką. Greit nykstant trynio pūslei, išnyksta ir jos kraujo indai.

Lieka placentos kraujo indai, kurie pasilieka iki gimimo, o po gimimo jau prasideda poembrioninė, galutinė kraujotaka.

Kraujo indai vystosi iš mesenchimos narvelių salelių. Šitų salelių pakraščių narveliai tampa endoteliu, salelės vidurio narveliai — eritrocitais, už endotelio ribų prie salelės esą narveliai — leukocitais; paskutinieji pro endotelį patenka į salelės vidų. Tokioms salelėms susijungiant draugėn, prasiskiriant endoteliui, susidaro pirmųjų kraujo kapilarų tinklas. Vėliau šito tinklo kapilarų dalis ir lieka kapilarais, o dalis jų vystosi toliau ir sudaro kraujo indus. Kokiu būdu vieni indai tampa arteriniai, o kiti veniniai, dar nežinoma. Gal būt, prasidėjęs širdies veikimas nulemia jų tolesnį likimą.



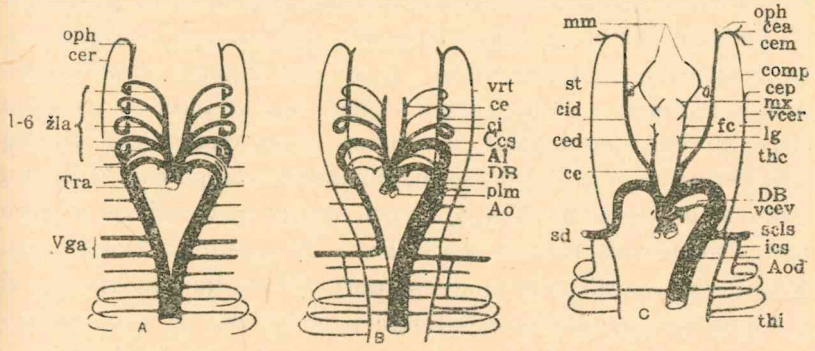
Pav. 50. *Žmogaus embrioninės kraujotakos sistemos schema.* Atvaizduota tik kairiosios pusės kraujo indai. (Clara$_{13}$). *Ad* — aorta descendens; *Aom* — a. omphalomesenterica; *A. umb* — a. umbillicalis; *Bv* — bambos virkštelė; *Cc* — v. cardinalis caudalis; *Plc* — placenta; *Tra* — truncus arteriosus; *Trp* — trynio pūslė; *Vcg* — v. cardinalis cranialis; *v. umb* — v. umbillicalis; *Vom* — v. omphalomesenterica; *Žla* — žiaunų lankų arterijos.

d. Arterijų vystymasis

Iš kranialinio širdies galo išeinąs truncus arteriosus tuoj pasidalo į du indus — dvi ventralines aortas, kurios eina iki pirmojo žiaunų lanko. (Pav. 51). Toliau ventralinės aortos įeina į pirmąjį žiaunų lanką ir čia šiuo lanku pasisuka dorsaliai, sudarydamos abipusiai po pirmąją žiaunų lankų arteriją. (Pav. 51). Toliau šitie du indai pasisuka ir eina kaudaliai kaip dorsalinės aortos. Kaudaliniame embriono gale užsilenkusios ventraliai, abi dorsalinės aortos toliau pereina į bambos virkštelę ir čia eina kaip arteriae umbilicales į placentą. Tuo laiku arteriae umbilicales sudaro kaudalinius dorsalinių aortų galus. Kai tik

ima vystytis embriono uodegėlė, atsiranda ir arteriae caudales, kurios jau sudaro kaudalinius aortų galus, o aa. umbilicales dabar jau lieka kaip kaudalinių aortų šakos.

Nuo antros embrioninės savaitės galo atsiranda kraujo indai ir likusiuose penkiuose žiaunų lankuose. Šitie indai eina žiaunų lankais iš kiekvienos ventralinės aortos apie kranialinį virškinamojo trakto galą į atitinkamos pusės dorsalinę aortą. Taip abiejose pusėse susidaro po šešias žiaunų lankų arterijas. Pirmiausia atsiranda pirmos keturios žiaunų lankų arterijos, paskui 6 ir paskiausiai 5, silpniausia, žiaunų lankų arterija. Paskutinioji atsiradusi tuoj, 4 embrionėje savaitėje, ir vėl visai išnyksta. Trečios savaitės gale išnyksta pirmojo žiaunų lanko arterija. Ketvirtos embrioninės savaitės gale jau lieka tik 3, 4 ir 6 žiaunų lankų arterijos. Dorsalinės aortos pailgėja kranialiai link smegenų ir sudaro abi arteriae carotides internae. Tuoj po to ilgėja kranialine kryptimi ir ventralinės aortos; jos sudaro abi arteriae carotides externae. Dorsalinių aortų tarpai tarp 3 ir 4 žiaunų lankų visai išnyksta, o todėl trečio žiaunų lanko arterija



Pav. 51. *Kranialinės kūno dalies arterijų vystymosi schema.* Schemos C kairėje pusėje ankstyvesnė, dešinėje vėlyvesnė stadija (Bromann$_7$). *Al* — aortos lankas; *Aod* — aorta descendens; *Ao* — aorta; *ce* — a. carotis externa; *cer* — a. cerebralis; *ced* — a. carotis externa dextra; *cc* — a. carotis communis; *Ccs* — a. carotis communis sinistra; *cea* — a. cerebralis anterior; *cem*—a. cerebralis media; *cep*—a. cerebralis posterior; *omp* — a. communicans pesterior; *cid* — a. carotis intern dextra; *DB* — ductus arteriosus (Botalli); *fc* — a. facialis; *ics* — a. intercostalis suprema; *lg* — a. lingualis; *mm* — a. meningea media; *mx* — a. maxillaris; *oph* — a. ophthalmica; *plm* — a. pulmonalis; *scls* — a. subclavia sinistra; *sd* — a. subclavia dextra; *st* — a. stapedia; *thc* — a. thyreoidea cranialis; *thi* — a. thoracica interna; *Tra* — truncus arteriosus; *vcer* — a. vertebralis cerebralis; *vcev* — a. vertebralis cervicalis; *vrt* — a. vertebralis; *Vga* — viršutinių galūnių arterijos; *ci* — a. caroti interna; *1—6 žla* — žiaunų lankų arterijos.

lieka pradžia arteriae carotis internae. Ventralinių aortų galai tarp 3 ir 4 žiaunų lankų lieka, kaip aa. carotides communes, kurios, besivystančiai širdžiai slenkant kaudaliai, ilgėja.

Ketvirtoji kairioji žiaunų lankų arterija sudaro arcus aortae, o dešinioji — arteriae subclaviae pradžią. Dešinioji a. subclavia ir dešinioji a. carotis communis išeina iš aortos bendru kamienu, kuris susidaro iš dešiniosios ventralinės aortos. Kairioji gi ventralinė aorta lieka toliau kaip aorta ascendens ir pereina į arcus aortae, o todėl kairioje pusėje a. carotis communis iš aortos išeina atskirai.

(Ketvirto žiaunų lanko nervas, nervus vagus, dar anksti duoda n. laryngicus caudalis, kuris eina žemiau 4 žiaunų lanko arterijos link larynx. Todėl širdžiai, o kartu ir 4 žiaunų lanko arterijai slenkant kaudaliai ir šis nervas nuslenka kaudaliai. Dėl to vėliau šitas nervas iš n. vagus išeina jau žemiau larynx ir link larynx eina kairėje apie arcus aortae, o dešinėje apie a. subclavia, kaip n. recurrens).

Šešta žiaunų lanko arterija išeina jau iš truncus arteriosus srities. Pasidalant truncus arteriosus į aortą ir a. pulmonalis, 6 žiaunų lanko arterija lieka prie arteria pulmonalis ir sudaro arteria pulmonalis tęsinį. Nuo šešto žiaunų lanko arterijos šakos išauga į plaučių užuomazgas kaip aa. pulmonales. Nuo šitų šakų iš 6 žiaunų lanko arterijos išėjimo vietos iki 6 žiaunų lanko arterijos įėjimo į dorsalinę aortą tame tarpe esąs 6 žiaunų lanko arterijos galas dešinėje visai išnyksta, o kairėje sudaro ductus arteriosus Botalli, kuris lieka iki gimimo. Ductus art. Botalli riša arteria pulmonalis su aorta. Šiuo kanalu kraujas iš dešiniojo širdies skilvelio patenka į aortą, nes iki gimimo nefunkcionuojant plaučiams, plaučių kraujotaka labai menka.

Abi dorsalinės aortos ties 10 segmentu 3 savaitę pradeda artėti viena prie antros ir toliau jos susilieja į vieną indą — aorta descendens. Taip pat susilieja ir aa. caudales, sudarydamos vieną a. caudalis.

Aorta susidaro iš: dorsalinės truncus arteriosus dalies, kairės aorta ventralis, ketvirtos žiaunų lankų arterijos, kairės aorta dorsalis kranialinės dalies ir toliau iš abiejų aortae dorsales, susiliejusių draugėn.

Iš a. umbilicalis išauga a. ischiadica, a. femoralis. A. umbilicalis pradžia sudaro a. iliaca communis, iš kurios atsišakoja dubens ir apatinių galūnių arterijos.

Iš abiejų dorsalinių aortų anksti išeina į kiekvieną kūno segmentą segmentinės arterijos ventraliai, lateraliai ir dorsaliai. Susidarius vienai galutinei aortai dorsalinės ir lateralinės arterijos ir pasilieka porinės segmentinės, bet dabar jau išeina iš vienos aortos, ventralinės gi segmentinės arterijos susilieja ir lieka neporinės. Dorsalinės segmentinės arterijos lieka kaip aa. intercostales ir lumbales. Lateralinės segmentinės arterijos lieka kaip aa. renales, suprarenales, spermaticae internae. Ventralinių segmentinių arterijų dalis sudaro aa. omphalomesentericae. Aa. omphalomesentericae greit nyksta ir iš jų išsivysto a. mesenterica cranialis. Be to, iš segmentinių ventralinių arterijų išsivysto a. coeliaca ir a. mesenterica caudalis.

Kranialiniame gale abi dorsalinės aortos nesusilieja į vieną. Čia iš jų taip pat išeina segmentinės arterijos. Šeštoji iš kranialinio galo segmentinė lateralinė arterija sudaro arteria subclavia. Kadangi kairės pusės dorsalinės aortos kranialinis galas sudaro vėliau aorta descendens, tai ir kairės pusės art. subclavia lieka išeinanti iš aortos. Dešinės gi pusės dorsalinės aortos kranialinis galas nuo tos vietos, kur abi aortos susilieja iki a. subclavia, visai pranyksta, o aukščiau nuo a. subclavia esąs dešinės dorsalinės aortos kranialinės dalies galas sudaro a. subclavia tąsą, o toliau žiaunų lanko arterija ir dešine ventraline aorta įeina į aortą. Taigi, kairę a. subclavia sudaro vien 6 segmentinė arterija, o dešinę a. subclavia sudaro 6 segmentinė arterija, dešinės dorsalinės aortos kranialinės dalies galas ir 4 dešinė žiaunų lanko arterija.

e. Venų vystymasis

Venų vystymasis labai sudėtingas. Įvairių autorių vadovėliuose scheminis venų vystymosi aprašymas daugiau ar mažiau skiriasi. Čia aprašomoji venų vystymosi schema remiasi Mc Clure, Buttler, van Gelderen tyrimais.

Trečią embrioninę savaitę jau pasirodo trys poros venų, ateinančių į veninį širdies sinusą: dvi omfalomesenterinės venos, venae omphalomesentericae, dvi umbilikalinės venos, venae umbilicales ir du Cuvier'o takai, ductus venosi Cuvieri.

Omfalomesenterinės venos ateina iš trynio pūslės sienelės, eina ductus omphaloentericus šonais, pasiekia tą pirminės žarnos dalį, iš kurios vėliau vystosi dvylikapirštė žarna, ir toliau ventraliniu mesenterium eina į veninį širdies sinusą.

Umbilikalinės venos ateina iš choriono. Šios venos, pasiekusios embriono būsimos bambos sritį, toliau eina embriono pilvo siena, kuri ties šiomis venomis įlinksta raukšle į celomo tuštymą. Ta raukšlė sudaro pradžią skersinės pertvaros, septum transversum, iš kurios vėliau vystosi diafragma, skirianti celomo tuštymą į du tuštymus: kranialiai pleuroperikardo ir kaudaliai peritoneumo. Umbilikalinės venos, pilvo šonine sienele pasiekusios dorsalinę celomo tuštymo pusę, pasisuka ventraliniu mesenterium link širdies ir įeina į veninį širdies sinusą.

Cuvier'o takus sudaro kardinalinės venos, venae cardinales. Iš kranialinės embriono kūno dalies ateina kranialinė kardinalinė vena, v. cardinalis cranialis, o iš kaudalinės dalies — kaudalinė kardinalinė vena, v. cardinalis caudalis. Širdies veninio sinuso aukštumoje šios abi venos sueina į vieną bendrą kamieną Cuvier'o taką, kuris tuoj įeina į širdies veninį sinusą.

Besivystant ventraliniame mesenteriume kepenims, omfalomesenterinės venos lieka žemiau kepenų, o umbilikalinės venos aukščiau. Iš omfalomesenterinių venų išauga šakos į kepenis. Aukščiau šių šakų išeina iš kepenų veninės šakos į omfalomesenterines venas. Tada omfalomesenterinės venos žemiau kepenų esančiomis dalimis atneša į kepenis kraują, sudaro venae advehentes, o aukščiau kepenų esančiomis dalimis išneša iš kepenų kraują, sudaro venae revehentes. Vėliau tarp abiejų vv. advehentes susidaro keturios anastomozės, kurių viena yra dorsaliai nuo dvylikapirštės žarnos, o kitos — ventraliai. Vėliau iš abiejų vv. advehentes ir jų anastomozių susidaro vienas bendras kamienas — vena portae — į kurį ateina v. gastrolienalis ir vv. mesentericae.

Kairioji v. revehens išnyksta, o dešinioji v. revehens pasilieka. Iš jos išauga vena cava caudalis kranialinis galas. Be to, jos šakos sudaro kepenų venas, venae hepaticae.

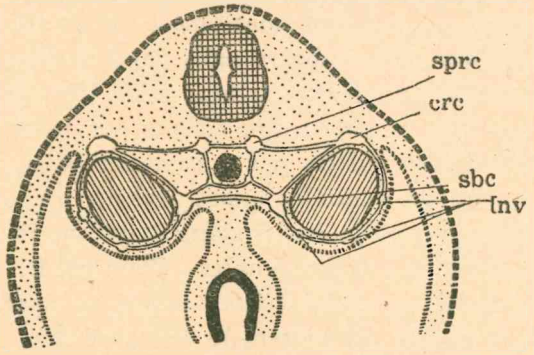
Ketvirtą embrioninę savaitę atsiranda ryšys tarp umbilikalinių venų ir omfalomesenterinių venų. Šis ryšys eina kaudaline kepenų puse. Po to dešinioji umbilikalinė vena nyksta. Kairioji umbilikalinė vena lieka. Iš jos išauga anastomozė, einanti

kaudaline kepenų puse. Šios anastomozės viena šaka susijungia su v. portae, o kita šaka — su dešiniąja v. revehens, su būsima v. cava caudalis. Ši anastomozė vadinama ductus venosus Arantii. Tada dalis kraujo iš placentos pro umbilikalinę veną patenka į vena portae, o iš ten per kepenis eina į dešiniąją vena revehens ir toliau į veninį širdies sinusą. Kita gi dalis kraujo iš placentos pro umbilikalinę veną eina į ductus venosus Arantii ir iš čia dešiniąja v. revehens į veninį širdies sinusą.

Ketvirtą embrioninę savaitę iš dešiniosios v. revehens išauga v. cava caudalis. Tada dešinioji v. revehens nyksta, o kepenų venos, vv. hepaticae, ir ductus venosus Arantii nuo tada eina į v. cava caudalis.

Kardinalinės venos su Cuvier'o takais vėlesniame vystymesi žymiai kinta: 1) jungiasi tarp savęs anastomozėmis, 2) anastomozuojasi su kitomis greta jų naujai atsirandančiomis venomis (Pav. 52), 3) dalis jų nyksta, o dalis įeina į naujai susidarančių venų sudėtį.

Į kranialinį v. cardinalis cranialis galą sueina v. jugularis interna, v. jugularis externa ir v. subclavia. Antrą embrioninį mėnesį tarp abiejų v. cardinales craniales susidaro anastomozė, einanti nuo viršutinio galo kairiosios v. cardinalis cranialis iš kairės ir aukštai į dešinę ir žemyn. Šita anastomozė sudaro v. brachiocephalica sinistra, o aukščiau šios anastomozės liekanti dešiniosios v. cardinalis cranialis dalis sudaro v. brachiocephalica dextra. (Pav. 53, E, F). Žemiau šios anastomozės esanti de-



Pav. 52. *Žmogaus embriono skersinis piūvis juosmens srityje.* Schema. Embrioninių venų kamienai. (C l a r a$_{13}$). *crc* — v. cardinalis caudalis; *Mnv* — mesonephros venos; *sbc* — v. subcardinalis; *sprc* — v. supracardinalis.

šinioji v. cardinalis cranialis ir dešinysis ductus Cuvier'i sudaro v. cava cranialis. Kairiosios v. cardinalis cranialis žemiau šios anastomozės esanti dalis pranyksta, o kairysis ductus Cuvier'i sudaro vėliau v. obliqua atrii sinistri. (Pav. 53, F).

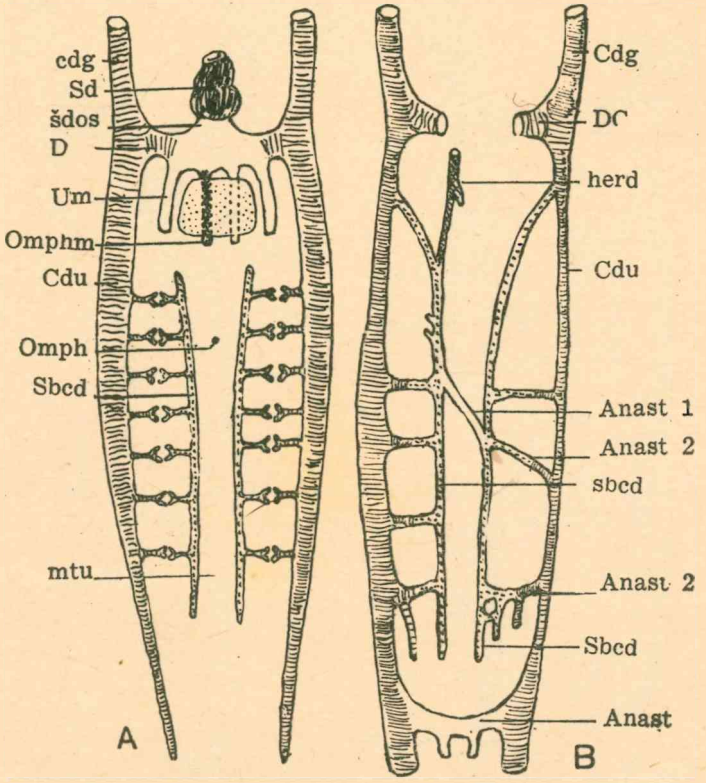
Į kaudalinį v. cardinalis caudalis galą sueina v. ischiadica ir v. femoralis. Antrą mėnesį atsiranda anastomozė, kuri prasideda iš kairiosios v. cardinalis caudalis, toje vietoje, kur į ją sueina v. ischiadica ir v. femoralis ir eina į dešinę v. cardinalis caudalis aukščiau dešiniosios v. ischiadica ir v. femoralis įėjimo į ją. Ši anastomozė sudaro v. iliaca communis sinistra, o dešiniosios v. cardinalis caudalis dalis esanti žemiau šitos anastomozės sudaro v. iliaca communis dextra. Kairiosios v. cardinalis caudalis aukščiau šios anastomozės esanti dalis išnyksta. (Pav. 53, C, D, E, F). Dešiniosios v. cardinalis caudalis kaudalinė dalis išnyksta, o kranialinė dalis vėliau sudaro proksimalinę dalį v. thoracica longitudinalis dextra (v. azygos).

Iš vv. cardinales caudales išeina vv. mesonephridicae advehentes, kurios eina į mesonephros ir ten suskyla į kapilarus. Iš mesonephros išeina vv. mesonephridicae revehentes, kurios sueina į medialiai ir ventraliai nuo mesonephros esančias dvi išilgines venas, vv. subcardinales. (Pav. 52 ir 53, A). Pradžioje vv. subcardinales kranialiai baigiasi aklais galais. (Pav. 53, A). Vėliau kranialiniai ir kaudaliniai vv. subcardinales galai susijungia su vv. cardinales caudales. (Pav. 53, B).

Tada kraujas iš v. ischiadica ir iš kaudalinės dalies v. cardinalis caudalis eina per v. subcardinalis. Vv. subcardinales susijungia tarp savęs skersine anastomoze. (Pav. 53, B). Be to, kranialinis dešiniosios v. subcardinalis galas susijungia su besivystančios v. cava caudalis kaudaliniu galu. (Pav. 53 B). Tada kraujas iš kairiosios v. subcardinalis eina per anastomozę į dešiniąją v. subcardinalis, iš čia per v. cava caudalis į dešinį priešdrį. Vv. cardinales caudales anksti nyksta, o todėl iš mesonephros ir iš toje vietoje besivystančių lytinių liaukų kraujo nutekėjimą perima vv. subcardinales. (Pav. 53, E). Subkardinalinių venų distaliniai galai vėliau sudaro vv. spermaticae internae s. vv. ovaricae (Gelderen$_{20}$). (Pav. 53, F). Kranialinis dešiniosios v. subcardinalis galas nuo jo susijungimo su v. cava caudalis, kranialiai, iki anastomozės, jungiančios dešiniąją v. subcardinalis su dešiniąja v. supracardinalis, kaudaliai, sudaro v.

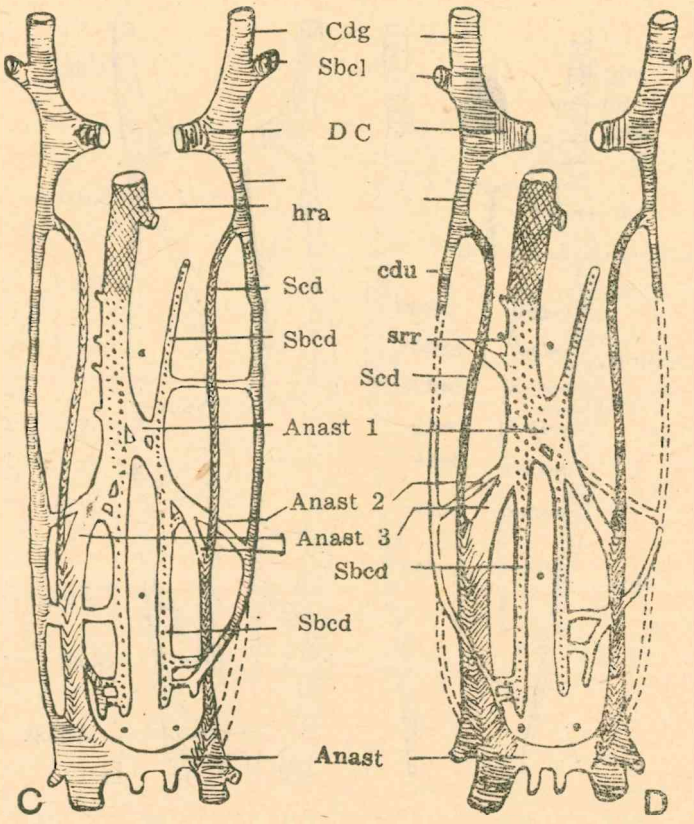
cava caudalis tąsą, antrąją v. cava caudalis dalį. Kairiosios v. subcardinalis kranialinis galas sudaro vėliau v. suprarenalis sinistra.

Apie septintą embrioninę savaitę susiformuoja abiejose kūno pusėse medialiai nuo vv. cardinales caudales (pav. 52) po vieną išilginę veną — v. supracardinalis. Abi vv. supracardinales kranialiai ir kaudaliai susijungia su vv. cardinales cauda-



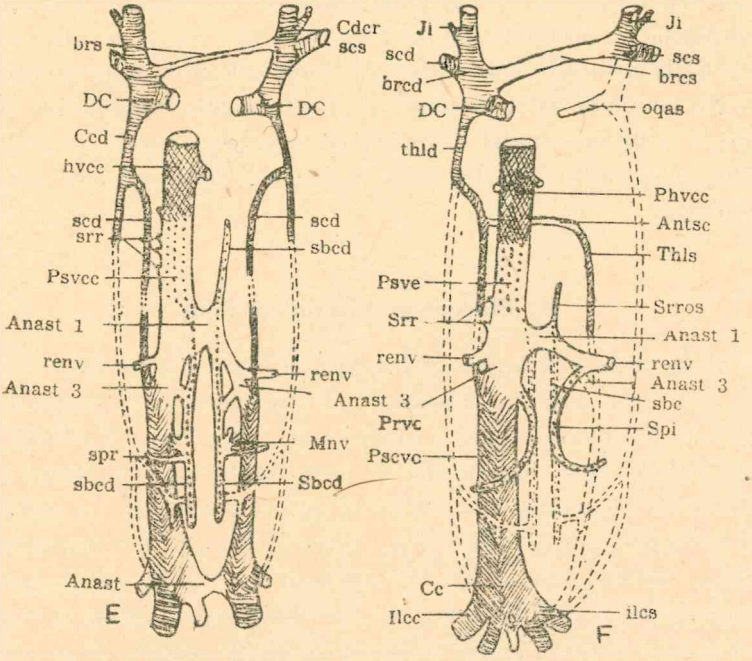
Pav. 53. A, B. *Venų vystymosi schema.* A — kardinalinės ir subkardinalinės venos. B — tolesnė venų vystymosi stadija; embrionas 11 mm ilgio. Schemoje kardinalinės venos skersai ruožuotos, subkardinalinės venos taškuotos, jų anastomozė — šviesi. *Anast 1* — anastomozė tarp subkardinalinių venų; *Anast 2* — anastomozė tarp kardinalinių ir subkardinalinių venų; *Anast* — anastomozė tarp kardinalinių venų; *Cdg* — v. cardinalis cranialis; *Cdu* — v. cardinalis caudalis; *DC*—ductus Cuvier'i; *herd* — v. hepatica recehens dextra (v. cava caud.) pradžia; *mtu* — a. mesenterica caudalis; *Omphm* — v. omphalomesenterica; *Omph* — a. — omphalomesenterica; *Sbcd* — v. subcardinalis; *Šd* — širdis; *šdos* — širdies veninis sinusas; *Um* — v. umbilicalis.

les (pav. 53, C, D), o kranialinėje dalyje dar rišasi anastomoze ir tarp savęs. Be to, vv. supracardinales abiejose kūno pusėse rišasi anastomoze ir su vv. subcardinales. Šia anastomoze kraujas iš suprakardinalinių venų patenka į subkardinalines venas. Kairės kūno pusės kraujas iš kairiosios subkardinalinės venos pro anastomozę, jungiančią abi subkardinalines venas, patenka į dešiniąją subkardinalinę veną, kurios kranialinis galas sudaro antrąją v. cava caudalis dalį. (Pav. 53, C). Anastomozė, jun-



Pav. 53. C, D. *Venų vystymosi schema.* C — žmogaus embrionas 15 mm ilgio. D — žmogaus embrionas 16 mm ilgio. Kardinalinės venos skersai ruožuotos, subkardinalinės venos taškuotos, suprakardinalinės venos pažymėtos eglute, anastomozės šviesios, v. hepatica revehens dextra languota. *Anast* — anastomozė tarp kardinalinių venų; *Anast 1* — anastomozė tarp subkardinalinių venų; *Anast 2* — anastomozė tarp kardinalinių ir subkardinalinių venų; *Anast 3* — anastomozė tarp subkardinalinių ir suprakardinalinių venų; *Cdg* — v. cardinalis cranialis; *cdu* — v. cardinalis caudalis; *DC* ductus Cuvier'i; *hra* — v. hepatica revehens dextra (v. cava caud. pradžia); *Sbcd* — v. subcardinalis; *Scd* — v. supracardinalis; *srr* — v. suprarenalis; *Sbcl* — v. subclavia.

gianti dešiniąją suprakardinalinę veną su dešiniąja subkardinaline vena, vėliau sudaro vena cava caudalis tąsą, trečią vena cava caudalis dalį. (Pav. 53, D, E, F). Kaudaliai nuo šios anastomozės esanti dešiniosios suprakardinalinės venos dalis vėliau sudaro kaudalinę, ketvirtą, vena cava caudalis dalį. O kranialinė dešiniosios suprakardinalinės venos dalis, drauge su kranialine dešiniosios kardinalinės venos dalimi, sudaro v. thoracica



Pav. 53. E. *Venų vystymosi schema.* Žmogaus embrionas 22 mm ilgio. Išnykusių venų ribos pažymėtos taškais, kardinalinių venų liekanos skersai ruožuotos, subkardinalinės vv. taškuotos, suprakardinalinės vv. pažymėtos eglute, iš v. hepatica revehens dextr. kilusi v. cav. caudalis viršutinė dalis languota, anastomozės šviesios. *Anast* — anastomozė tarp kardinalinių venų; *Anats 1* — anastomozė tarp subkardinalinių venų; *Anast 3* — anastomozė tarp subkardinalinių ir suprakardinalinių venų; *brs* — v. brachiocephalica sinistra; *Ccd* — v. card. caudl. dextr.; *Cdcr* — v. cardinal. cranial; *DC* — ductus Cuvier'i; *hvcc* — pars hepatica v. cava caudalis (iš v. hepatica revehens dextra); *Mnv* — mesonephros venos; *Psvcc* — pars subcardinalis v. cava caudalis; *renv* — v. renalis sinistra; *sbcd* — v. subcardinalis sin.; *scd* — v. supracardinalis sin.; *scs* — v. subclavia sinistra; *srr* — v. suprarenalis; *spr* — v. spermatica. Pav. 53 F. *Venų vystymosi schema.* Jau galutinai išsivysčiusios veninės sistemos vaizdas. Išnykusių venų ribos pažymėtos taškais, kardinalinių venų liekanos skersai ruožuotos, subkardinalinių venų padarai taškuoti, suprakardinalinių venų padarai pažymėti eglute, iš v. hepatica revehens

longitudinalis dextra. Kairiosios suprakardinalinės venos kaudalinė dalis išnyksta, o kranialinė dalis sudaro v. thoracica longitudinalis sinistra, iš kurios kraujas, pro pasilikusią anastomozę, jungusią abi suprakardinalines venas, nuteka į v. thoracica longitudinalis dextra ir iš ten į v. cava cranialis.

Vv. renales išauga ataugų pavidalu iš anastomozės, jungiančios vv. subcardinales su vv. cardinales caudales.

Žmogaus v. cava caudalis susidaro iš šių keturių dalių: pirmąją kranialinę jos dalį sudaro dešinioji v. revehens, kylanti iš dešiniosios v. omphalomesenterica; sekanti, antra, v. cava caudalis dalis susidaro iš dešiniosios v. subcardinalis; tolesnė, trečia, v. cava caudalis dalis susidaro iš anastomozės, jungiančios dešiniąją v. supracardinalis su dešiniąja v. subcardinalis; kaudalinė, ketvirta, v. cava caudalis dalis susidaro iš dešiniosios v. supracardinalis.

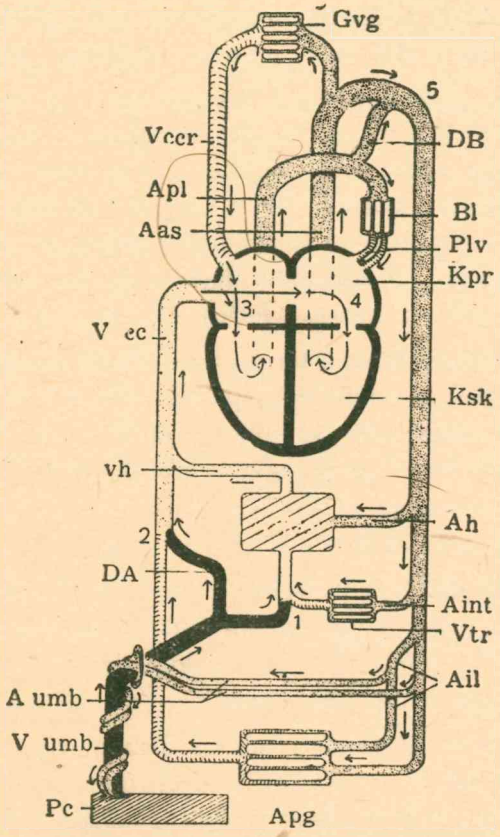
f. Placentinė kraujo apytaka

Placentinėje kraujo apytakoje arterinis ir veninis kraujas nėra dar griežtai atskirti. Iš placentos arterinis kraujas per v. umbilicalis ateina į embrioną. (Pav. 54). Didesnė šio kraujo dalis eina per ductus venosus Arantii į veną cava caudalis ir čia susimaišo su iš kepenų pro venae hepaticae ateinančiu veniniu krauju. (Pav. 54). Šitas iš kepenų ateinąs veninis kraujas dalinai yra atėjęs iš virškinamojo trakto per v. portae į kepenis, kaip veninis kraujas, o dalinai atėjęs į kepenis iš placentos per v. umbilicalis anastomozę su v. portae, kaip arteri-

---

dextra kilusi v. cav. caudalis viršutinė dalis languota, tarpveninių anastomozių kilmės padarai šviesūs. *Antsc*—anastomozė tarp suprakardinalinių venų; *Anast 1* — anastomozė tarp subkardinalinių venų; *Anast 3* — anastomozė tarp subkardinalinių ir suprakardinalinių venų; *brcd* — v. brachiocephalica dextra; *brcs* — v. brachiocephalica sinistra; *Cc* — v. cava caudalis; *DC* — ductus Cuvier'i; *Ilcc* — v. iliaca communis dextra; *Ji* — v. jugularis interna; *ilcs* — v. iliaca communis sinistra; *oqas* — v. obliqua atrii sinistri; *Prvc* — pars renalis v. cav. caudalis (iš anastomozės tarp subkardinalinių ir suprakardinalinių venų); *Psvc* — pars subcardinalis v. cav. caudalis (iš v. supracardinalis); *Phvcc* — pars hepatica v. cav. caudalis (iš v. hepatica revehens dextra); *renv* — v. renal.; *sbc* — vv. suprarenales; *scd* — v. subclavia dextra; *Srros* — v. suprarenales sinistr. (iš v. subcardinal sinistr.) *thld* — v. thoracica longitud. dextra s. v. azygos (iš v. card. caud. dextr.) *Thls* — *v.* thoracica lngitudinal. sinistra s. v. hemiazygos (iš v. supracardinal. sinistr.).

nis kraujas. Toks, jau v. hepatica srityje mišrus, kraujas toliau dar susimaišo su veniniu krauju, ateinančiu iš v. cava caudalis, ir tada patenka į dešinį prieširdį. Dešiniajame prieširdyje prie šio kraujo prisimaišo dar iš v. cava cranialis ateinančio veninio kraujo dalis. Didesnė dalis iš v. cava cranialis ateinančio veninio kraujo patenka tiesiai į dešinį skilvelį ir iš čia į a. pulmonalis.



Pav. 54. *Žmogaus embrioninės kraujo apytakos schema.* Arterinis kraujas juodas, mišrus kraujas taškuotas, veninis — įstrižais brūkšniais pažymėtas. *1*—*5* vietos, kur arterinis kraujas gauna veninio kraujo priemaišą. (C l a r a$_{13}$). *Aas* — aorta ascendens; *Ah* — a. hepatica; *A. il.* — a. iliaca; *Aint* — a. intestinalis; *Apg* — apatinės galūnės; *Apl* — a. pulmonalis; *A. umb* — aa. umbilicales; *Bl* — plaučiai; *DA* — ductus venosus (Arantii); *DB* — ductus arteriosus (Botalli); *Gvg* — galva ir viršutinės galūnės; *Kpr* — kairysis prieširdis; *Ksk* — kairysis skilvelis; *Pc* — placenta; *Plv* — vv. pulmonales; *V. cc* — v. cava caudalis; *Vccr* — v. cava cranialis; *v. h.* — v. hepatica; *V. umb* — v. umbilicalis; *Vtr* — virškinamasis traktas.

Per v. cava caudalis atėjęs į dešinį prieširdį mišrus kraujas per foramen ovale eina į kairįjį prieširdį, o iš čia į kairįjį skilvelį ir toliau į aortą. Embriono plaučiai dar neveikia, ir ten tik maža dalis kraujo iš a. pulmonalis tepatenka, o dauguma a. pulmonalis veninio kraujo nepasiekia plaučių, bet iš a. pulmonalis per ductus arteriosus Batalli eina į aortą ir čia susimaišo su aortos jau ir taip mišriu krauju.

Iš aortos kraujas per aa. umbilicales eina į placentą, kur vėl virsta arteriniu ir vėl pro v. umbilicalis grįžta į embrioną.

Embrione grynai arterinis kraujas yra tik umbilikalinėje venoje. Prie šio arterinio kraujo penkiose vietose prisimaišo veninio kraujo (Pav. 54): 1) prie kepenų vartų, kur v. umbilicalis susiriša su v. portae; 2) in v. cava caudalis, į kurią įeina duct. venosus Arantii; 3) dešiniame prieširdyje, kur ateina ir v. cava cranialis; 4) kairiame prieširdyje, kur ateina vv. pulmonales; 5) įeinant ductus arteriosus Botalli į aortą.

Visos embriono kūno arterijos, visi jo audiniai gauna tik mišrų kraują. Nuo v. umbilicalis per embriono kūno kraujotaką einant iki aa. umbilicales, kraujas vis labiau tampa veninis. Todėl kranialinis kūno galas gauna geresnį kraują, negu kaudalinis. Dėl to, manoma, ir visas vystymasis anksčiau prasideda ir sparčiau eina kranialiniame embriono gale.

Embriono arterijos, palyginti, platesnės ir kraujo spaudimas jose žemesnis, negu suaugusio. Umbilikalinėje venoje spaudimas teigiamas, ir jis reikalingas dėl to, kad embrione dar neveikia venas alsavimo aspiracinis veiksnys.

Po gimimo embrionui pradėjus alsuoti, tuoj daug kraujo patenka į plaučius ir iš čia į kairįjį prieširdį. Dėl to kraujo spaudimas kairiajame prieširdyje pakyla ir uždaro foramen ovale. Tada jau pilnai atskiriama dešiniosios širdies pusės veninis kraujas nuo kairiosios širdies pusės arterinio kraujo.

Pradėjus funkcionuoti plaučiams, jie paima visą kraują iš a. pulmonalis, o todėl pro ductus arteriosus Botalli kraujas jau neina, ir ductus arteriosus Botalli tuoj nyksta.

Atskyrus naujagimį nuo placentos užrišant bambos virkštelę, nyksta v. umbilicalis ir iš jos einąs ductus venosus Arantii.

Tada į kepenis ateina kraujas jau tik iš vena portae ir arteria hepatica. Arteriae umbilicales taip pat nyksta. Likę jų galai sudaro arteriae vesicales craniales.

g. Limfinių indų vystymasis

Limfiniai indai pradeda vystytis vėliau, negu kraujo indai. Mesenchimoje pasidaro tarpelių, kurie vėliau vienas su kitu susilieja, jų pasieniniai narveliai tampa endoteliniais, ir tuo būdu susidaro limfiniai tuštymai. Vėliau iš šitų limfinių tuštymų išauga įvairiomis kryptimis limfiniai indai. Ligi šiol dar nėra išspręsta, ar šie limfiniai tuštymai išsivysto tiesiog iš mesenchimos, ar jie įauga į mesenchimą iš venų sienelės. Viena aišku, kad jugulariniai limfiniai tuštymai lieka susijungę su venomis, ir pro čia vyksta limfos nutekėjimas į venas. Išsišakojant limfiniams indams, limfiniai tuštymai, iš kurių išauga limfiniai indai, nyksta tapdami limfinių indų tinklais, tik cisterna chyli lieka ir toliau.

Limfinės liaukos išsivysto iš mesenchimos narvelių. Jos pradeda vystytis trečią embrioninį mėnesį.

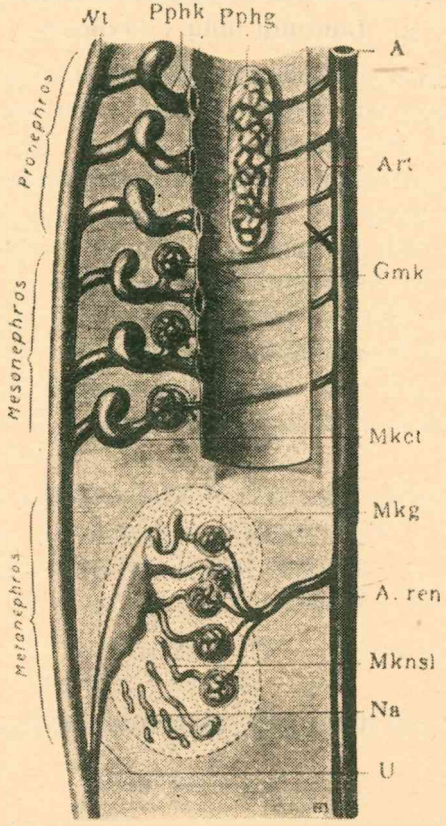
Pirmo mėnesio gale prie bursa omentalis dorsalinės sienelės susidaro mesenchimos narvelių mazgelis. Iš šito mazgelio išsivysto blužnis.

4. Urogenitalinės sistemos vystymasis

a. Inkstų vystymasis

Stuburinių gyvių inkstas randamas trijų viena paskui kitą išsivystančių formų: pronephros, mesonephros, metanephros. (Pav. 55). Žinduolių pronephros ir mesonephros pasireiškia tik embrioniniame periode ir tai silpnai. Bendrai, tų žinduolių, kurių embrionas lengvai gali motinai atiduoti per placentą jo medžiagų apykaitos liekanas (endoteliochorialinė placenta, hemochorialinė placenta), placenta perima ekskrekcijos funkciją, ir pronephros bei mesonephros geras išsivystymas čia nereikalingas. Tų gi žinduolių, kurių embrionui nelengva atiduoti per placentą motinai jo medžiagų apykaitos liekanas (epiteliochorialinė placenta, sindesmochorialinė placenta), reikalingas yra gerai išsivystęs ir funkcionuojąs mesonephros.

Visos inksto vystymosi stadijos — pronephros, mesonephros ir metanephros — vystosi iš mesodermos segmentų kojyčių, vadinamųjų mesomerų, arba nefrotomų.



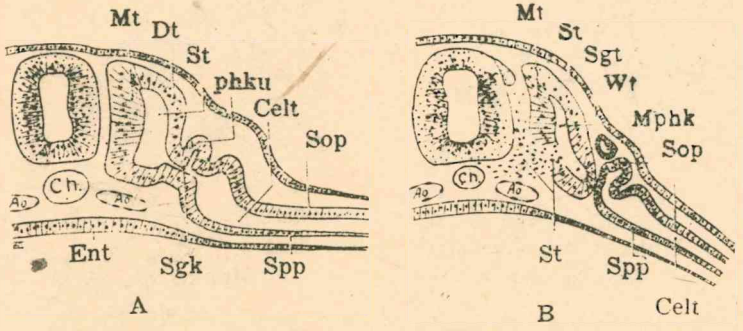
Pav. 55. *Pronephros, mesonephros ir metanephros schema.* (Corning$_{12}$). *A* — aorta; *A. ren* — a. renalis; *Art* — pronephros glomerulo arterijos; *Gmk* — glomerulas ir mesonephros kanaliukas; *Mkct* — mesonephros kanaliukas atsiveriąs į celono tuštymą; *Mkg* — metanephros kanaliukai ir glomerulas; *Mknsl* — metanephros kanaliukai dar nesusijungę su išvedamuoju lataku; *Na* — nefrogeninis audinys; *Pphg* — pronephros glomerulas; *Pphk* — pronephros kanaliukas; *U* — ureteris; *Wt*—Wolff'o kanalas.

Pronephros

Žmogaus embriono pronephros vystymosi pradžioje iš 1—14 segmentų kojyčių išauga ataugėlės lateraliai į ektodermos pusę. (Pav. 56 A). Vėliau kiekviena tokia ataugėlė ilgėdama pasisuka kaudaliai, tampa pronephros kanaliuku, pasiekia kitą gretimą to-

kį pat kanaliuką ir su juo suauga. Tuo būdu susijungiant šiems kanaliukams, susidaro lateraliai nuo segmentų kojyčių kaudaliai einąs pronephros kanalas. (Pav. 56 B). Šitas kanalas toliau pats auga, ilgėja kaudaliai, kol pasiekia kloaką ir į kloaką atsiveria. Žemesniųjų stuburinių pronephros kanaliukų vienas galas atsiveria į pronephros kanalą, o antras galas į celomo tuštymą. Tačiau žmogaus pronephros kanaliukai geriau išsivysto tik iš 9—13 segmentų kojyčių, ir tai ne iš kiekvienos, o tik iš kai kurių. Be to, tik susiformavę kranialiniuose iš čia paminėtų segmentų pronephros kanaliukai greit išnyksta, dar nespėjus susidaryti pronephros kanaliukams kaudaliniuose čia paminėtų segmentų. Greta pronephros kanaliukų galų, atsiveriančių į celomo tuštymą, celomo tuštymo sienelės jungiamajame audinyje po epiteliu susidaro iš kraujo kapilarų tinklo kamuolėlis — glomerulas. Glomerulas žemesniųjų stuburinių gyvių užima keletos segmentų sritį, o žmogaus jis mažai pasireiškia. Į glomerulą ateina kraujo indas iš dorsalinės aortos ir išeina į kaudalinę kardinalinę veną.

Jau 5 mm ilgumo embrione pradeda nykti pronephros kanaliukai. Paskiausiai išnyksta glomerulas. Pasilieka tik pronephros kanalas, kurs lieka ir mesonephros išvedamuoju kanalu.

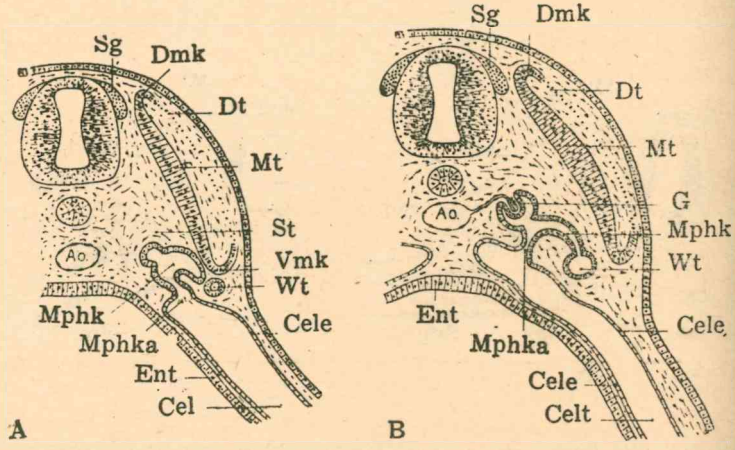


Pav. 56. *Wolff'o kanalo susidarymo schema.* (Corning$_{12}$). *Celt* — celomo tuštymas; *Dt* — dermatomas; *Ent* — entoderma; *Mt* — miotomas; *Mphk* — mesonephros kanaliukas; *phku* — pronephros kanaliuko užuomazga; *Sgk* — segmento kojytė; *Sgt* — segmento tuštymas; *Sop* — somatopleura; *Spp* — splanchnopleura; *Wt* — Wolff'o kanalas; *St* — sklerotomas.

Mesonephros

Mesonephros vystosi nuo 6 kaklo segmento iki 3 juosmens segmento. Kranialinis mesonephros galas įeina į pronephros sritį; čia greta galima rasti ir pronephros ir mesonephros kanaliukų. Mesonephros vystymosi pradžioje pronephros yra labiausiai išsivystęs. Mesonephros kanaliukai — kaip ir pronephros — išsivysto iš mesodermos segmentų kojyčių. (Pav. 57). Šitie kanaliukai atsipalaiduoja nuo mesodermos segmentų ir nuo splanchnopleuros bei somatopleuros lapelių ir lieka ekstraperitoniniai. Į celomo tuštymą jie neatsiveria.

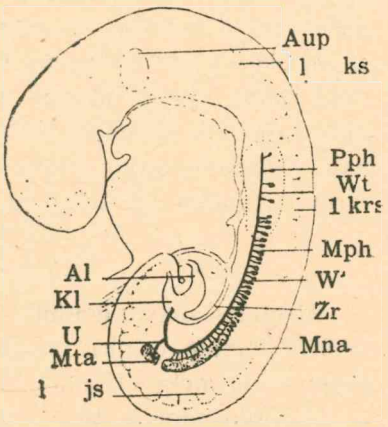
Žmogaus ir bendrai žinduolių tik kranialiniuose 8—10 segmentuose kiekvieno segmento mesodermos kojytė lieka atskira, ir iš jos išsivysto mesonephros kanaliukas. Kaudalinių gi segmentų mesodermos kojytės susilieja draugėn į vieną bendrą masę, vadinamą nefrogeniniu audiniu. (Pav. 58). Iš šito nefrogeninio audinio kranialinio galo iki 3 juosmens segmento vystosi mesonephros, todėl šita nefrogeninio audinio dalis vadinama mesonefrogeniniu audiniu. O iš nefrogeninio audinio kaudalinio galo, 3—5 juosmens segmentų srities vystosi metanephros, todėl šita dalis vadinama metanefrogeniniu audiniu.



Pav. 57. *Mesonephros vystymosi schema.* (Corning$_{12}$). *Cel* — celomas; *Cele* — celomo epitelis; *Celt* — celomo tuštymas; *Dmk* — dorsalinis miotomo kraštas; *Dt* — dermatomas; *Ent* — entoderma; *G* — glomerulas; *Mphk* — mesonephros kanaliukas; *Mphka* — mesonephros kanaliuko anga; *Mt* — miotomas; *St* — sklerotomas; *Vmk* — ventralinis miotomo kraštas; *Wt* — Wolff'o kanalas.

Mesonefrogeniniame audinyje mesodermos segmentų ribos išnykę, o todėl čia besivystydami mesonephros kanaliukai jau neprisilaiko segmentų. Mesonephros kanaliukų išsivysto daugiau, negu yra atitinkamų segmentų. Juo toliau kaudaliai, tuo daugiau mesonephros kanaliukų atitinka vienam segmentui. Kiekvienas mesonephros kanaliukas besivystydamas vienu savo galu atsiveria į pronephros kanalą, einantį į kloaką. Tada pronephros kanalas lieka jau mesonephros kanalu arba Wolff'o kanalu. Atsiveriąs į Wolff'o kanalą mesonephros kanaliuko galas vadinamas renkamuoju kanaliuku. Antras, aklasis, mesonephros kanaliuko galas sudaro Bowman'o kapsulą. Tarp renkamojo kanaliuko ir Bowman'o kapsulos esanti vidurinė mesonephros kanaliuko dalis vadinama sekreciniu kanaliuku. Bowman'o kapsulos viršūnė įdumba; šita kapsula tampa maišeliu dvigubom sienelėm. (Pav. 57 B). Į jos vidų įsiterpia kraujo kapilarų mazgelis, glomerulas. Į glomerulus iš aortos ateina aa. mesonephridicae. Glomerulas su jį supančia Bowman'o kapsula sudaro Malpighi'o kūnelį. Iš kaudalinės kardinalinės venos į mesonephros ateina vv. mesonephridicae advehentes; čia jos skirstosi į kapilarus ir (panašiai kaip kepenyse vena portae pereina į vena hepatica) kapilarai toliau renkasi į vv. mesonephridicae revehentes, įeinančias į subkardinalinę veną.

Pirmo mėnesio gale mesonephros būna plačiausiai išsivystę: užima ilgį nuo 6 kaklo segmento iki 3 juosmens segmento. Mesonephros vystosi dar ir kranialiau, bet kranialinis galas greit nyksta dar prieš išsivystant kaudaliniam galui. Bendrai, mesonephros vystosi nuo kranialinio galo link kaudalinio ir tuoj paskui iš kranialinio galo nyksta, vis toliau kaudaliai. Trečio mėnesio pradžioje meso-



Pav. 58. *Žmogaus embriono pronephros, mesonephros ir metanephros vystymosi schema.* (Clara$_{13}$). *Al* — allantois; *Aup* — ausies pūslelė; *1 js* — pirmas juosmens segmentas; *1 krs* — pirmas krūtinės segmentas; *1 ks* — pirmas kaklo segmentas; *Mna* — mesonefrogeninis audinys; *Mta* — metanefrogeninis audinys; *Kl* — kloaka; *Mph* — mesonephros; *Pph* — pronephros; *U* — ureteris; *Wt*—Wolff'o kanalas; *Žr*—žarnos.

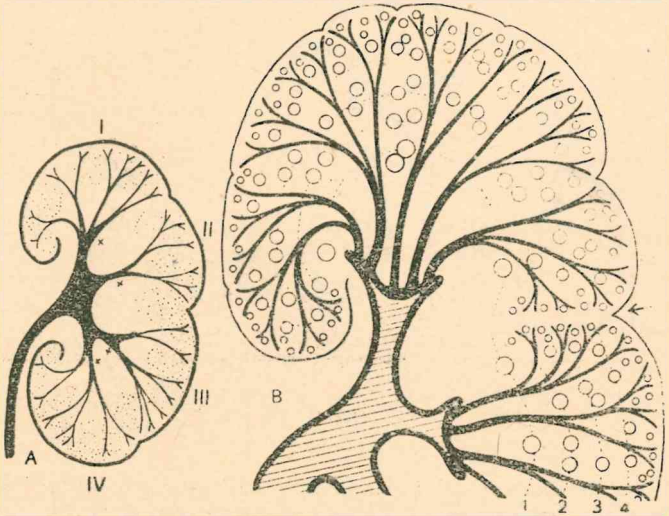
nephros kranialinis galas jau būna išnykęs iki 1 juosmens segmento. Tada jau būna likusi tik $^1/_6$ dalis viso mesonephros. Paskiausiai išsivystantieji kaudalinio mesonephros galo kanaliukai jungiasi po keleta į vieną bendrą kanaliuką, kuriuo jie bendrai atsiveria į Wolff'o kanalą. Paskiausiai susiformuojančios mesonephros dalies, esančios 1—3 juosmens segmentų srityje, kranialinis galas įeina į sąsyjį su besivystančiu lyties aparatu, todėl vadinamas epigenitaliniu, o kaudalinis galas — paragenitaliniu. Paragenitalinis mesonephros galas iki 4 mėnesio galo išnyksta. Mesonephros ties juo esančią dorsalinę pilvo tuštymo sienelę iš abiejų radix mesenterii pusių įlenkia į pilvo tuštymą, padarydamas urogenitalinę raukšlę. (Pav. 61). Medialiniame urogenitalinės raukšlės krašte vystosi lytinė liauka. Tada medialinis urogenitalinės raukšlės kraštas sudaro genitalinę raukšlę, o likęs lateralinis urogenitalinės raukšlės kraštas lieka mesonefrine raukšle. Aukščiau ir žemiau lytinės liaukos esanti mesonephros dalis nyksta, o jo vietoje lieka raukšlė. Ties lytine liauka esanti mesonephros dalis vyriškos lyties embrione vėliau sudaro lytinės liaukos išvedamuosius latakėlius, o moteriškos lyties embrione išnyksta. Iš Wolff'o kanalo kaudalinės dalies išauga atauga, iš kurios vėliau išsivysto ureteris, inksto geldelė ir inksto renkamieji kanaliukai. Iš Wolff'o kanalo vyriškoje lytyje išsivysto ductus epididymidis, ductus deferens ir ductus ejaculatorius.

Metanephros

Ureteris, inksto geldelė ir renkamieji kanaliukai išsivysto iš Wolff'o kanalo, o inksto kanaliukai su jų Bowman'o kapsulomis išsivysto iš metanefrogeninio audinio.

Wolff'o kanalas ties penktuoju juosmens segmentu pasisuka link kloakos. Ties ta vieta iš Wolff'o kanalo dorsalinės sienelės išauga kišenėlės pavidalo ureterio užuomazga. Ureterio užuomazga ilgėja dorsaliai, paskui pasisuka kranialiai ir įsiskverbia į metanefrogeninį audinį. (Pav. 58). Metanefrogeninis audinys apsupa ureterio užuomazgos galą ir, ilgėjant ureteriui, nuslenka aukštyn dorsaliai už mesonephros. Ureterio užuomazgos galas išsiplečia, iš šonų suplokštėja, pailgėja kranio - kaudaliai, ir tuo būdu pasidaro pirminė inksto geldelė. Iš pirminės geldelės išauga aklai pasibaigiančių kišenėlių pavidalo

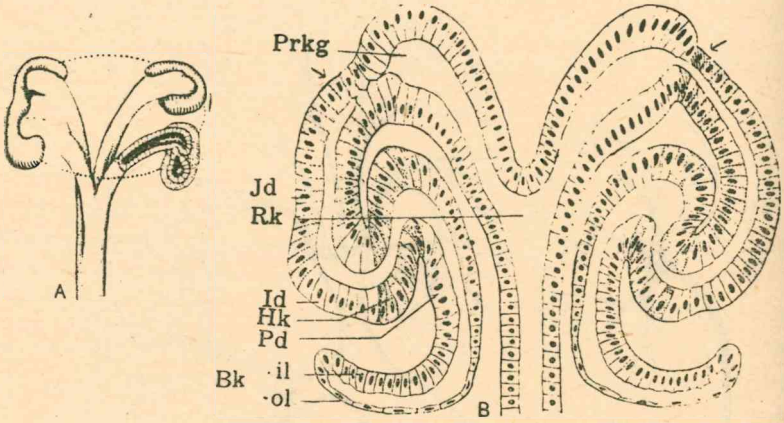
pirmieji šeši renkamieji kanaliukai, kurie drauge su ties jais esančiomis metanefrogeninio audinio dalimis sudaro šešias skiltis: vieną kranialinę, vieną kaudalinę, dvi ventralines ir dvi dorsalines. Iš pirmųjų šešių renkamųjų kanaliukų pumpuravimo būdu išauga tolesni inksto renkamieji kanaliukai iki ketvirto išsišakojimo. Nuo ketvirto išsišakojimo tolesnis renkamųjų kanaliukų darymasis vyksta jau ne pumpuravimu, bet esamų kanaliukų skilimu išilgai į du naujus kanaliukus. Kiekvieno kanaliuko skilimas prasideda nuo aklojo distalinio galo ir eina proksimaliai link bazės. Skilimui kartojantis susidaro kanaliukai iki 11—20 išsišakojimo. Iš kiekvieno pirmojo kanaliuko tuo būdu susidaro piramidės formos kanaliukų krūmas. Tokios piramidės viršūnė atkreipta į inksto geldelę, o bazė link inksto paviršiaus. (Pav. 59). Renkamieji kanaliukai skyla išilgai nuo jų viršūnių iki tos vietos, kur bus piramidės viršūnė, išsikišanti į inksto geldelę papilos formoje. Šitam skilimui kartojantis pagaliau vietoje vieno pirmojo renkamojo kanaliuko ties papilos viršūne susidaro daugelis papilarinių kanalų, atsiveriančių papilos viršūnėje į inksto geldelę (Pav. 59). Dėl kanaliu-



Pav. 59. *Žmogaus embriono metanephros scheminiai piūviai. A* — Inksto geldelės susidarymas ir pirmųjų renkamųjų kanaliukų išsišakojimai. Kryžiukais pažymėtose vietose vėliau susidaro inksto taurelės. *B* — Vėlybesnė stadija. Į inksto taureles jau atsiveria daugiau renkamųjų kanalėlių, kurie pasigamino išilgai skylant pirmiesiems. Skaitlinėmis pažymėta glomerulų vystymosi eilė: *1* — seniausieji, tolimesnieji (*2, 3, 4*) jaunesnieji. Rodykle pažymėta inksto skilčių riba. (C l a r a$_{13}$).

kų skilimo papilų viršūnėms išsikišant į inksto geldelę, šias viršūnes iš šonų gaubiančios pirmųjų, iš inksto pirminės geldelės išaugančių, kanaliukų bazės sudaro taureles (calices).

Metanefrogeninio audinio išorinis sluoksnis sudaro vėliau inksto jungiamąjį audinį, o vidinis sluoksnis — inksto epitelinius padarus. Metanefrogeninis audinys dalinasi kartu su renkamųjų kanaliukų daugėjimu, ir kiekvieno renkamojo kanaliuko aklą viršūnę apsupa šį kanaliuką atitinkanti metanefrogeninio audinio dalis. (Pav. 60 A). Iš šios metanefrogeninio audinio dalies išsivysto nefronas (Bowman'o kapsula ir inksto kanaliukas iki renkamojo kanaliuko). Tačiau tai įvyksta tik renkamajam kanaliukui pasiekus šitą metanefrogeninio audinio dalį. Jei renkamasis kanaliukas su šita metanefrogeninio audinio dalimi į kontaktą nesueina, tai iš jos inksto kanaliukai nesivysto. Metanefrogeninio audinio diferencijacijai turi įtakos iš Wolff'o kanalo kilusi inksto dalis. Iš metanefrogeninio audinio, esančio prie renkamojo kanaliuko aklojo galo, susidaro narvelių krūvelė, kuri, atsiradus joje tuštymui, virsta pūslele - nefronu. Toliau ši pūslelė vis labiau ilgėja ir sudaro S formos kilpą, Vienas jos galas, kanalo pavidalo, sueina į kontaktą su aklu renkamojo



Pav. 60. A. *Tipiškas keturšakas renkamojo kanaliuko galutinas išsišakojimas.* Schema. Renkamųjų kanaliukų aklus galus dengia metanefrogeninio audinio atitinkamos dalys.

B. *Renkamųjų kanaliukų su inksto kanaliukais susijungimo schema.* Rodyklėmis pažymėta susijungimo vieta: kairėje kanaliukai dar nesusijungę, o dešinėje jau susijungę (pagal Heidenhain$_{24}$). *Bk* — Bowman'o kapsula; *il* — vidinis lapelis; *ol* — išorinis lapelis; *Hk* — Henle kilpa; *Id* — įterptinė dalis; *Pd* — pagrindinė dalis; *Prgk* — pirminio renkamojo kanaliuko galas; *Rk* — renkamasis kanaliukas.

kanaliuko galu ir vėliau, nykstant juos skiriančioms pertvaroms, atsiveria į šį kanaliuką. (Pav. 60 B). Kai nefrono kanaliukas neatsiveria į renkamąjį kanaliuką, tada jo išskiriamam šlapimui nėra kur nutekėti, šlapimas išplečia nefroną ir iš nefrono kanaliuko pasidaro cista. Kai su renkamaisiais kanaliukais nesusijungia daug nefronų kanaliukų, tada gaunasi įgimtas cistiškas inkstas.

S formos nefrono apatinis lankas sudaro šaukšto formą, ir iš jo susiformuoja Bowman'o kapsula. Viršutinis lankas smarkiai ilgėja ir sudaro inksto kanaliuko pagrindinę dalį, Henle kilpą, ir įterptinę dalį, kuri pereina į jungiamąją dalį. Tuo pat laiku diferencijuojasi ir atskirų kanaliuko dalių epitelis.

Ne visi inksto kanaliukai vystosi vienu laiku. Vieniems susiformavus, nuo jų atlikusį metanefrogeninį audinį naujai susiformuojantieji renkamieji kanaliukai nustumia link inksto paviršiaus. Ten iš šio metanefrogeninio audinio vėl formuojasi nauji inksto kanaliukai su Malpighi'o kūneliais. Tokiu būdu iki inksto vystymosi pabaigos susidaro daug Malpighi'o kūnelių eilių. Prie inksto paviršiaus arčiausiai yra paskiausiai išsivystę Malpighi'o kūneliai, o juo toliau nuo inksto paviršiaus, juo anksčiau yra išsivystę Malpighi'o kūneliai. Naujagimio gilieji Malpighi'o kūneliai beveik 1,5 karto didesni, negu paviršutinieji; tas dydžio skirtumas išsilygina tik pirmaisiais metais po gimimo.

Inksto formavimosi pradžioje susidaro 6 skiltys, bet toliau inkstui besivystant dorsalinės ir ventralinės skiltys suskyla į daugiau skilčių. Embriono inksto skilčių ribos matomos inksto paviršiuje, tik vėliau po gimimo šios ribos tarp skilčių išnyksta.

Iš metanefrogeninio audinio susiformuoja kortikalinės inksto dalies elementai, o iš Wolff'o tako ataugos susiformuoja medularinės inksto dalies elementai. Renkamiesiems kanaliukams iš medularinės dalies įaugant į metanefrogeninį audinį, o iš šio metanefrogeninio audinio link medularinės dalies nusileidžiant besiformuojančioms Henle kilpoms, susiformuoja processus medullares (F e r r e i n i).

Embrionui inkstų veikimas nėra būtinas. Inkstų neturintieji embrionai iki gimimo vystosi normaliai. Embriono inkstų funkciją atlieka placenta. Tačiau antroje neštumo pusėje jau pastebimos, nors ir menkos, inkstų funkcijos žymės. Gimimo metu šlapimo pūslė būna pilna, ir po gimimo ji išsituština.

Embriono inkstams funkcionuoti kliudo tai, kad embriono venino kraujo spaudimas yra aukštesnis, negu arterinio ir arterinio kraujo spaudimas prieš gimimą yra beveik pusiau mažesnis, negu po gimimo.

Pirmomis dienomis po gimimo inkstų renkamuose kanaliukuose randama šlapimo rūgšties, kuri laike šešių dienų pamažu išnyksta. Pašalinus neščios motinos inkstus, embriono inkstai tuoj pradeda stipriai veikti, ir darosi hydramnion. Motinos inkstų nepakankamumo, insuficiencijos, atveju stoja į darbą toje motinoje besivystančio embriono inkstai. Čia pasireiškia dvigubas organizmo funkcijos užtikrinimas, kaip ir daugelio kitų organų veikime. Lig šiol dar nėra galutinai išspręsta, ar embrioniniame periode normaliose sąlygose šlapimas išskiriamas, ar ne.

b. Lytinio aparato vystymasis

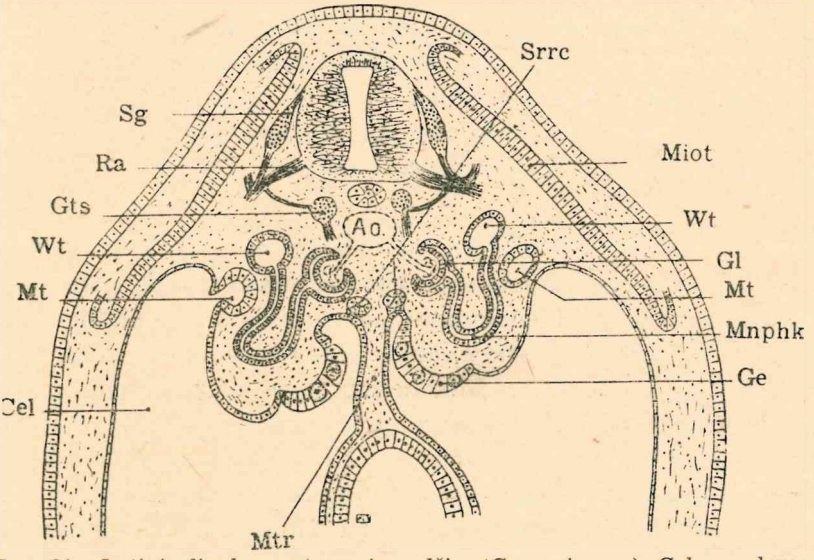
Abiejų lyčių lytinės liaukos užuomazga susiformuoja toje pat vietoje ir tuo pačiu būdu.

Pirminiai sėkliniai narveliai išsiskiria iš kitų, somatinių, narvelių branduolio dydžiu, forma, struktūra ir kitais požymiais. Embriono vystymosi metu pirminiai sėkliniai narveliai pereina ištisą kelią. Žmogaus embriono pirmieji pirminiai sėkliniai narveliai randami prie pirminio ruoželio kaudalinio galo, vėliau žarnų entodermoje, dorsalinėje žarnų sienelėje, o paskiau ir dorsaliniame mesenteriume. 4 mm ilgio žmogaus embrione suskaičiuota iki 586 pirminių sėklinių narvelių. Vėliau šitų narvelių jau randama ir lytinių liaukų užuomazgose. Prileidžiama, kad šitie pirminiai sėkliniai narveliai juda ameboidiškai (D a n č a k o v a$_{14}$). D a n č a k o v a$_{14}$ prileidžia, kad šitie pirminiai sėkliniai narveliai į lytinių liaukų užuomazgų sritį atkeliauja iš ekstraembrioninės mesodermos kraujo indais, ir tik iš lytinių liaukų srities kraujo indų jie ameboidiškais judesiais išeina į lytinių liaukų užuomazgų audinį.

Aukščiau minėtą pirminių sėklinių narvelių kilimą ne visi dar pripažįsta. Daugelis dar teigia, kad pirminiai sėkliniai narveliai susiformuoja lytinių liaukų užuomazgų paviršiaus epitelyje.

Lytinės liaukos užuomazga susiformuoja prie mesonephros krašto dorsalinėje celomo tuštymo sienelėje. (Pav. 61). Toje vietoje celomo tuštymo epitelis iš vienasluoksnio virsta daugia-

sluoksniu ir sudaro platų kranio-kaudaliai pailgą ruožą, vadinamą stria genitalis, vienoje ir antroje mesenterium dorsale pusėje prie medialinio mesonephros krašto. Šitas dabar aukštas epitelis vadinamas germinaliniu epiteliu, epithelium germinale. Jame ir po juo esančioje mesenchimoje jau randama didelių, šviesia citoplasma sėklinių narvelių. Po germinaliniu epiteliu esanti mesenchima greit auga ir sudaro mesenchimos mazgelį, kurs išsikiša padengtas germinaliniu epiteliu į celomo tuštymą, ir tuo būdu susidaro lytinės liaukos užuomazga. Jos mesenchimoje tada ima aiškėti dvi narvelių rūšys. Vieni narveliai poligonaliniai, panašūs į epitelinius, susitvarkę suglaustai grupėmis apsupa vietomis pirminius sėklinius narvelius. Tai germinalinių Pflüger'io kilpų užuomazgos, iš kurių vėliau susidaro pirminiai folikulai ar testis kanaliukai. Kiti narveliai yra fibroblastų formos ir užima tarpus tarp pirmosios rūšies narvelių grupių. Tokios formos lytinė liauka yra dar indiferentinėje stadijoje, dar negalima atskirti, ar ji bus moteriškoji ar vyriškoji lytinė liauka. Vieni autoriai prileidžia, kad Pflüger'io kilpos susidaro iš lytinės liaukos užuomazgos paviršių dengiančio germinalinio epitelio,



Pav. 61. *Lytinių liaukų vystymosi pradžia.* (Corning$_{12}$). *Cel* — celomo tuštymas; *Ge* — germinalinis epitelis (su pirminiais sėkliniais narveliais); *Gl* — glomerulas; *Gts* — ganglion trunci sympathici; *Miot* — miotomas; *Mt* — Müller'io kanalas; *Mnphk* — mesonephros kanaliukas; *Mtr* — mesenterium; *Ra* — radix anterior; *Sg* — spinaliniai ganglijai; *Srrc* — antinkstinės liaukos žievinio sluoksnio užuomazga; *Wt* — Wolff'o kanalas.

įlinkstant jo kilpoms į liaukos užuomazgos audinį. Kiti autoriai mano, kad Pflüger'io kilpos susidaro iš lytinės liaukos mesenchimos narvelių. Antrąja pažiūra, lytinės liaukos užuomazgos mesenchimos diferencijacija panaši į metanefrogeninio audinio diferencijaciją. Kaip metanefrogeninio audinio dalis sudaro epitelinius inksto kanalėlius, o kita dalis sudaro tarp šitų kanalėlių esantį jungiamąjį audinį, taip ir lytinės liaukos užuomazgos mesenchimos dalis sudaranti epitelinius lytinės liaukos padarus, iš kurių vėliau susidarą arba folikulai, arba testis kanaliukai, o kita dalis sudaranti šiuos epitelinius padarus supantį jungiamąjį audinį. Lytinės liaukos užuomazgą supąs germinalinis epitelis, vienų autorių nuomone (Clara[13]), lieka tik liaukos paviršiuje. Pirminių folikulų ir testis kanaliukų sudaryme jis nedalyvaująs. Tuo tarpu kiti autoriai (Policard[31], Corning[12] ir kiti) nurodo, kad pirminių folikulų ir testis kanaliukų epitelis ne mesenchimos, bet germinalinio epitelio, mesodermos, kilmės.

Susiformuojanti lytinė liauka genitalinį ruoželį (stria genitalis) iškelia į celomo tuštymą kaip genitalinę raukšlę, plica genitalis. Toliau lytinė liauka genitalinės raukšlės paviršiuje išsikiša į celomo tuštymą ir tik vienu šonu lieka prisitvirtinusi prie celomo tuštymo sienelės genitalinės raukšlės srityje.

Lytinė liauka vystymosi eigoje pereina sritį nuo 6 krūtininio, thorakalio, iki 2 melmeninio, sakralio, segmentų.

13—15 mm ilgio embrione jau pradeda skirtis moteriškoje ir vyriškoje lytyje lytinių liaukų struktūra.

Vyriškosios lytinės liaukos vystymasis

Vyriškos lytinės liaukos vystymesi anksti, 2 mėn. gale, liaukos užuomazgos mesenchimoje, po germinaliniu epiteliu esančioje mesenchimos juostoje, audinys tampa purus ir sudaro tunica albuginea pradžią. Mesenchimoje esančios epitelinės narvelių grupės, supančios pirminius sėklinius narvelius, susitvarko vingiuotais radialiai einančiais narvelių ruožais. Toliau šiems narvelių ruožams išilgai skylant, jų skaičius daugėja ir iš jų susiformuoja sėklidės (testis) sėkliniai kanaliukai (tubuli seminiferi). Centrinėje sėklidės dalyje prie mesonephros susidaro narvelių kolonos, kurios toliau susijungia su sėkliniais kanaliukais. Iš šitų kolonų susiformuoja rete testis kanaliukai. Sėklinių kanaliukų spindis pradeda darytis ketvirtą mėnesį, bet dar

ir naujagimio labai daug kanaliukų visai neturi spindžio, tik vėliau jis čia atsiranda. Kanaliukų epitelis sudaro toliau Sertoli'o narvelius, o pirminiai sėkliniai narveliai — spermatogonijas. Tarpuose tarp sėklinių kanaliukų trečio mėnesio pradžioje iš jungiamojo audinio narvelių pradeda formuotis Leydig'o narveliai. Jų skaičius taip greit daugėja, kad neštumo pusėje Leydig'o narveliai sudaro didžiausią sėklidės dalį; tik vėliau jų skaičius mažėja.

Germinalinis epitelis sėklidės paviršiuje greit suplokštėja.

Ketvirtą mėnesį rete testis kanaliukai susijungia su lateraliai nuo jų esančiais mesonephros kanaliukais. Šitie mesonephros kanaliukai toliau lieka kaip ductuli efferentes ir visi drauge sudaro caput epididymidis, o Wolff'o kanalas, į kurį šitie kanaliukai atsiveria, toliau sudaro ductus epididymidis, ductus deferens ir ductus ejaculatorius.

Moteriškos lytinės liaukos vystymasis

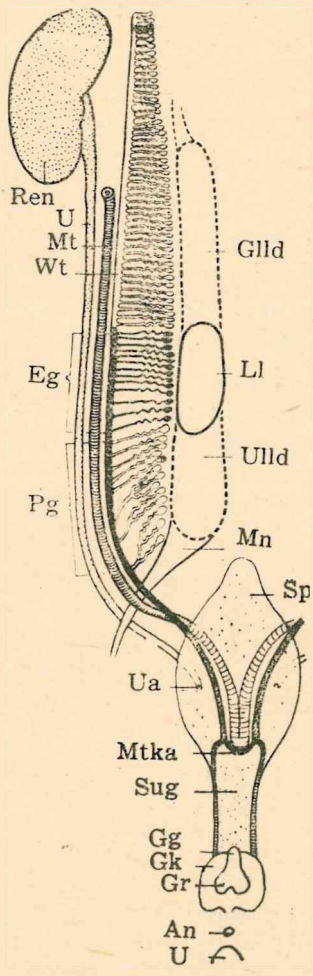
Moteriškoji lytinė liauka iš indiferentinės stadijos į moteriškos lytinės liaukos formą pradeda pereiti 18—20 mm embrione; taigi vėliau, negu vyriškoji lytinė liauka. Epitelinių narvelių grupės, supančios pirminius sėklinius narvelius, suskyla į apskritas saleles, kurių kiekvienoje yra vienas ar keli pirminiai sėkliniai narveliai, oogonijos. Tokios narvelių salelės su oogonijomis jų centre formuojasi į pirminius folikulus. Liaukos centre folikulai nyksta, lieka tik jungiamasis audinys — medularinė substancija, o liaukos periferijoje sluoksnis su folikulais lieka kaip kortikalinė substancija.

Lytinių liaukų išvedamieji latakai

Antro mėnesio pradžioje, 3-čio krūtininio segmento aukštumoje, žemiau diafragmos, atsiranda raukšlės, plica urogenitalis, epitelio (celomo epitelio) sustorėjimas ventraliai ir lateraliai nuo Wolff'o kanalo. Šitas sustorėjęs epitelis įdumba kišenėle ir pasineria vis labiau plicae urogenitalis jungiamajame audinyje. Aklas šitos kišenėlės galas greitai auga greta Wolff'o kanalo kaudaliai narvelių kolona. Toliau čia pasidaro spindis, ir ši narvelių kolona tampa Müller'io kanalu. Kaip mesonephros, taip ir Müller'io kanalo vystymasis susijęs su Wolff'o kanalu. Kada Wolff'o

kanalas neišsivysto normaliai, tada nukenčia ir mesonephros ir Müller'io kanalo vystymasis. Müller'io kanalas išsivysto tuoj po pilvo tuštymo epiteliu ir į pilvo tuštymą išsikiša kranteliu. Kranialinis Müller'io kanalo galas lieka atviras į pilvo tuštymą, ir embriono kūnui ilgėjant šitas galas nuslenka iš trečio krūtininio segmento į ketvirto juosmeninio segmento sritį.

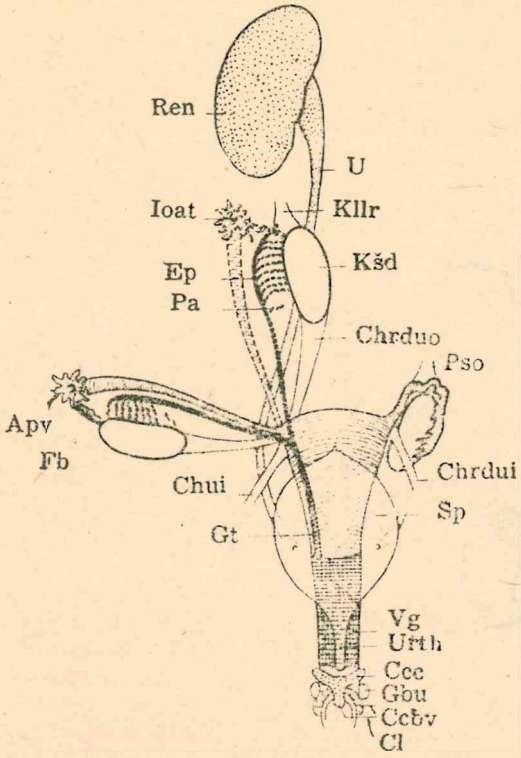
Kaudalinis Müller'io kanalo galas atsiveria į sinus urogenitalis. (Pav. 62). Trečią mėnesį kaudaliniai Müller'io kanalų galai artėja vienas prie antro, artėjant ir plicae urogenitales kaudaliniams galams. Šiems plicae urogenitales kaudaliniams galams suaugant, iš jų susidaro frontalinė dubens pertvara, vėliau liekanti kaip ligamenta lata. Šios pertvaros viduryje suauga draugėn Müller'io kanalu kaudaliniai galai, sudarydami gimdą ir vaginą, o kranialiai Müller'io kanalų galai lieka kaip tubae uterinae. (Pav. 63).



Vyriškos lyties individų Müller'io kanalai taip pat kaudaliniais galais suauga draugėn. Bet vėliau vyriškos lyties individų Müller'io kanalai, pradėdami nuo vidurio, nyksta. Pasilieka tik kranialiniai Müller'io kanalų galai kaip appendices testis, ir kaudaliniai suaugę draugėn Müller'io kanalų galai — kaip utriculus prostaticus. (Pav. 64).

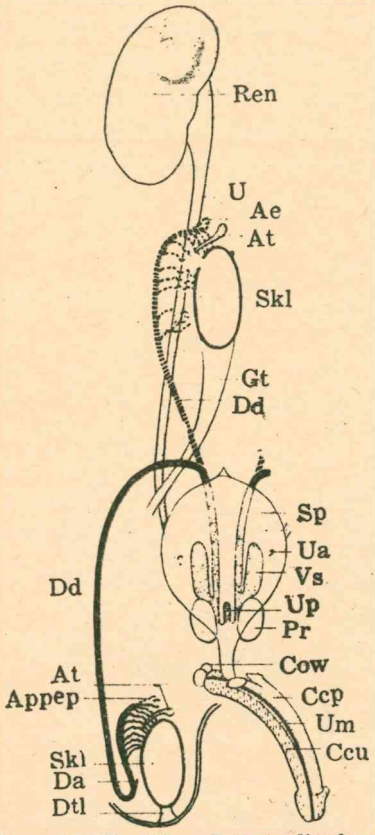
Pav. 62. *Lytinių liaukų, mesonephros, Wolff'o ir Müller'io kanalų vystymosi schema.* Indiferentinė stadija. (B r a u s $_{13}$). *An*— anus; *Eg* — epigenitalis; *Gg* — genitalinis gumburėlis; *Glld* — kranialinė lytinės liaukos dalis (vėliau kranialinis raištis); *Gk* — genitaliniai kranteliai; *Gr* — genitalinė raukšlė; *Ll* — lytinė liauka; *Mn* — mesonephros ir lytinės liaukos kaudalinis raištis; *Mtka* — Müller'io kanalų kaudalinė anga; *Mt* — Müller'io kanalas; *Pg* — paragenitalis; *Ren* — inkstas; *Sug* — sinus urogenitalis; *Ulld* — kaudalinė lytinės liaukos dalis (vėliau kaudalinis raištis); *Wt* — Wolff'o kanalas.

Moteriškos lyties Müller'io kanalams būsimos gimdos srityje nepilnai suaugant išsivysto dvišaka gimda, uterus bicornis. Vaginos srityje Müller'io kanalams suaugus ir neišnykus juos skiriančiai pertvarai, lieka vaginos pertvara, septum vaginae. Kartais vaginos sienelės lieka sukibusios, ir tose vietose nelieka spindžio, — atresia vaginae. Po šešto embrioninio mėnesio gimdos kaklelio cilindrinis epitelis dažnai išeina ir į vaginalinį gimdos paviršių ruoželiais apie išorinę gimdos angą. Tik po gimimo pirmaisiais metais ir šių ruoželių srityje cilindrinį epitelį išstu-



Pav. 63. *Moteriškosios lytinės liaukos vystymasis.* Schema. Kairėje kiaušidė prieš nuslinkimą ir po nuslinkimo, dešinėje kiaušidė ir tuba in situ (C l a r a$_{13}$). *Apv* — appendix vesiculosa (Morgagnii); *Ccc* — corpus cavernosum clitoridis; *Ccbv* — corpus cavernosum bulbi vestibuli; *Cchrdui* — chorda utero-inguinalis; *Chrduo* — chorda utero-ovarica; *Cl* — clitoris; *Ep* — epoophoron (epigenitalis); *Fb* — fimbria ovarica; *Gbu* — glandula bulbo-urethralis; *Gt* — Gartner'o takas; *Ioat* — infundibulum ir ostium abdominale tubae; *Kllr* — kranialinis lytinės liaukos ir mesonephros raištis (vėliau plica suspensoria ovarii); *Kšd* — kiaušidė prieš nuslinkimą; *Pa* — paroophoron (paragenitalis); *Pso* — plica susensoria ovarii; *Ren* — inkstas; *Šp* — šlapimo pūslė; *U* — ureteris; *Urth* — uretra; *Vg* — vagina.

mia daugiasluoksnis plokščias epitelis. Kartais pasilieka vaginaliniame gimdos paviršiuje apie išorinę gimdos angą salelės cilindrinio epitelio. Šios salelės, dėl pro cilindrinį epitelį matomų kraujo indų, turi raudoną spalvą, o tuo tarpu apie jas daugiasluoksnis plokščias epitelis yra baltas. Šitos salelės, dėl savo raudonos spalvos vadinamos erosiones physiologicae.



Pav. 64. *Vyriškos lytinės liaukos vystymasis prieš liaukos nuslinkimą ir po nuslinkimo.* Schema. (Clara$_{1/3}$). *Ae* — appendix epididymidis; *At* — appendix testis; *Appep* — appendix epididymidis; *Ccp* — corpus cavernosum penis; *Ccu* — corpus cavernosum urethrae; *Cow* — Cowper'o liauka; *Da* — ductullus aberrans; *Dd* — ductus deferens; *Gt* — gubernaculum testis liekana; *Pr* — prostata; *Rem* — inkstas; *Skl* — sėklidė; *Šp* — šlapimo pūslė; *U* — ureteris; *Ua* — ureterio anga; *Up* — utriculus prostaticus; *Um* — urethra masculina; *Vs* — vescula seminalis.

Sąsyjis tarp mesonephros ir lytinių liaukų

Mesonephros nykdamas pasidalo į kranialinę, epigenitalinę, dalį, kuri sueina į sąsyjį su lytinėmis liaukomis, ir kaudalinę, paragenitalinę, dalį.

Kiekvienas mesonephros kanaliukas turi dvi dalis: 1) sekrecinis kanaliukas su Malpigh'io kūneliu ir 2) renkamasis kanaliukas, atsiveriąs į Wolff'o kanalą. Epigenitalis srityje sekreciniai kanaliukai ir Malpighi'o kūneliai trečio mėnesio pradžioje išnyksta, o likę renkamieji kanaliukai drauge su Wolff'o kanalu sudaro vyriškoje lytyje ductuli efferentes ir ductus epididymidis, moteriškoje lytyje — epoophoron skersinius kanaliukus.

Be to, iš Wolff'o kanalo, ir dalinai iš epigenitalinės dalies kanaliukų, susidaro appendices epididymidis (ar epoophori), arba hydatides Morgagni. Paragenitalis sekreciniai kanaliukai su Malpighi'o kūnelio liekanomis sudaro paroophoron moteriškoje

lytyje, o vyriškoje lytyje Giraldė organą arba paradidymis. Paragenitalinės dalies rėkamieji kanaliukai moteriškoje lytyje visiškai išnyksta, o vyriškoje lytyje jų liekanos sudaro vas aberrans prie ductus deferens. Wolff'o kanalas moteriškoje lytyje visai išnyksta; jo liekanos čia sudaro epoophoron išilginį kanalą. Gimdos ir vaginos šonuose kartais Wolff'o kanalo liekanos pasilieka Gartner'o takų pavidale.

Lytinių liaukų raiščiai

Pilvo tuštymo sienelė ties besivystančia lytine liauka vis labiau išsikiša į pilvo tuštymą kaip raukšlė. Šita raukšlė tarp lytinės liaukos ir pilvo tuštymo sienelės vėliau sudaro moteriškos lyties individo mesovarium ir mesosalpinx, o vyriškos lyties individo sunykusi, lieka kaip mesorchium. Ties lytine liauka į pilvo tuštymą išsikišanti pilvo tuštymo sienelės raukšlė, plica genitalis, eina toliau už lytinės liaukos ribų kranialiai ir kaudaliai ir sudaro kranialinį ir kaudalinį lytinės liaukos raiščius. Kranialinis raištis slenka kaudaliai, link dubens, nuslenkant ten lytinei liaukai. Moteriškos lyties individų šitas raištis lieka kaip plica suspensoria ovarii (ligamentum suspensorium ovarii), o vyriškos lyties — visiškai išnyksta. Kaudalinis raištis eina iki tos vietos, kur vėliau bus fovea inguinalis lateralis ir šiame raištyje susidaro jungiamojo audinio ruožas, chorda genitoinguinalis, kurio tąsa toliau eina chorda scrotalis, ev. labialis, pavidale į būsimo scrotum, ev. labium majus, poodinę narvelieną.

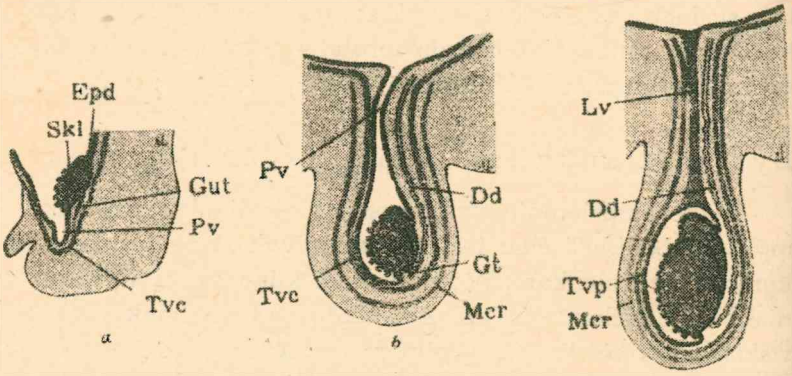
Lytinių liaukų nuslinkimas žemyn (descensus)

Laike embrioninio vystymosi lytinės liaukos nuslenka žemyn į dubenį. Tačiau tas slinkimas įvyksta ne lytinėms liaukoms žemyn slenkant, bet dorsalinei kūno sienai ilgėjant kranialiai ir paliekant vis labiau kaudaliai lytines liaukas. Tik vyriškosios lytinės liaukos išėjimas iš dubens srities į scrotum yra jau tikrai pačios lytinės liaukos nuslinkimas žemyn.

Trečią embrioninį mėnesį vyriškoji lytinė liauka nuslenka iki ingvinalinio kanalo vidinės angos ir lieka ten iki 7 mėnesio. 7 mėnesį pradeda į ingvinalinį kanalą įeiti processus vaginalis peritonaei, kurs toliau nusileidžia į scrotum. Kartu su processus vaginalis peritonaei už jo sienelės prie jo prisiglaudusi dar

prieš gimimą nuslenka į scrotum ir vyriškoji lytinė liauka, sėklidė. (Pav. 65). Todėl į scrotum nusileidusios sėklidės yra ženklas, kad naujagimis gimė visiškai baigęs embrioninį vystymąsi, išnešiotas. Jei sėklidės nenusileidę į scrotum lieka pilvo tuštyme ar ingvinaliniame kanale, tad bus kryptorchismus. Nuslinkusią į scrotum sėklidę apgaubia kaip taurė processus vaginalis peritonaei viršūnė. Ingvinaliniame gi kanale esąs processus vaginalis peritonaei kanalas po sėklidės nuslinkimo į scrotum greit aklai užsidaro. Kai šitas kanalas neužsidaro, pro jį iš pilvo tuštymo į scrotum gali patekti žarnų kilpų. Toks likęs atdaras processus vaginalis peritonaei kanalas sudaro įgimtą kirkšnio trūkį, hernia inguinalis.

Kiaušidė kartu su greta jos esančiais Müller'io ir Wolff'o kanalais pasisuka 90° kampu, pereidama iš vertikalinės į horizontalinę padėtį. Po gimimo kiaušidė ir gimda nuslenka į mažąjį dubenį, į galutinę jų vietą. Ir moteriškoje lytyje susidaro processus vaginalis peritonaei užuomazga, bet processus vaginalis peritonaei pilnai neišsivysto. Jo užuomazgos liekana moteriškoje lytyje sudaro diverticulum Nucki. Išimtinai retais atvejais ir moters kiaušidė gali nuslinkti ingvinaliniu kanalu į labia majora. Kai tokiais atvejais moters išoriniai lytiniai organai daugiau ar mažiau tampa panašūs į vyriškus išorinius lytinius organus, tai turime hermaphroditismus externus spurius femininus.



Pav. 65. *Sėklidės nuslinkimo schema:* *a*. Embrionas prieš gimimą. Sėklidė mažajame dubenyje. *b*. Gimimo laikotarpis. Sėklidė nusileidusi į scrotum, processus vaginalis kanalas atviras. *c*. Lytinio brendimo metas. Processus vaginalis kanalas užsidaręs. (Bonnet - Peter). *Dd* — ductus deferens; *Epd* — epididymis; *Gt* — gubernaculum testis; *Lv* — ligamentum vaginale; *Mcr* — musculus cremaster; *Pv* — processus vaginalis; *Skl* — sėklidė; *Tvc* — tunica vaginalis communis; *Tvp* — tunica vaginalis propria.

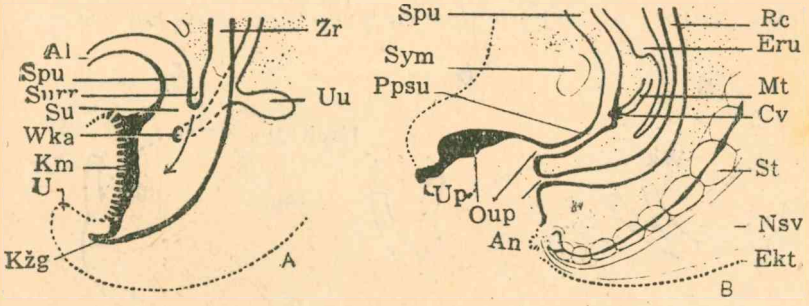
Kloaka

Kloaką sudaro aklas kaudalinis pirminio virškinamojo trakto galas, į kurį dorsaliai iš viršaus įeina virškinamasis traktas, o ventraliai iš viršaus, nuo bambos (umbilicus) ateina allantois. (Pav. 66). Ventralinėje kloakos sienelėje yra kloakinė membrana, kurioje entoderma susijusi su ektoderma. Kloakinė membrana iš oro pusės guli analinio įdubimo dugne, o apie šį įdubimą eina krantelis.

Kloakos sienoje esąs krantelis, skiriąs allantois į kloaką atsiveriančią angą nuo virškinamojo trakto į kloaką atsiveriančios angos, slenka ventrokaudaliai. Įsiterpdamas į kloaką kaip pertvara šitas krantelis sudaro septum urorectale, o jo kraštas vėliau sudaro perineum. Septum urorectale dabar padalo kloaką į dorsalinę dalį — rectum ir ventralinę dalį — sinus urogenitalis.

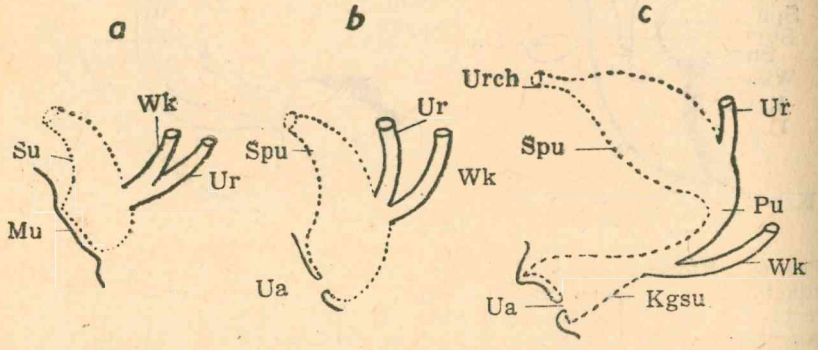
Antro mėnesio gale kloakinė membrana plyšta, ir jos vietoje, išsivysčius septum urorectale, lieka dvi angos: dorsalinė — anus ir ventralinė — urogenitalinė anga.

Į sinus urogenitalis atsiveria Wolff'o ir Müller'io kanalai. Iš Wolff'o kanalo prie pat sinus urogenitalis sienelės išauga pumpuro pavidalo ureterio užuomazga, kuri toliau ilgėdama auga kranialiai, sudarydama aklą kišenėlę. Tarp Wolff'o kanalo ir ureterio galų, prie sinus urogenitalis sienelės, vis labiau įsiterpia link



Pav. 66. *Kloakos diferencijacija.* Schema. (C l a r a$_{13}$) *An* — anus; *Al* — allantois; *Cv* — conus vaginalis; *Ekt* — ektoderma; *Eru* — excavatio recto-uterina; *Km* — kloakos membrana; *Kžg* — kaudalinis žarnų galas; *Mt* — Müller'io kanalas; *Nsv* — nugaros smegenų vamzdelis; *Oup*— ostium urogenitale primitivum; *Ppsu* — pars pelvina sinus urogenitalis; *Rc* — rectum; *St* — stuburas; *Surr* — septum urorectale; *Su* — sinus urogenitalis; *Sym* — symphysis; *Špu* — šlapimo pūslės užuomazga; *U* — uodegėlė; *Uu* — ureterio užuomazga; *Up* — ureterio plokštelė; *Wka* — Wolff'o kanalo anga; *Žr* — žarna.

sinus urogenitalis juos skirianti vagelė. Ir pagaliau, šitai vagelei įėjus į sinus urogenitalis sienelės sąstatą, ureteris lieka atskirtas nuo Wolff'o kanalo ir atskira anga atsiveria į sinus urogenitalis. (Pav. 67). Toliau sinus urogenitalis sienelės ruožas tarp Wolff'o kanalų angų ir ureterių anglų plečiasi greitai kraniokaudaline kryptimi. O todėl ureterių angos sinus urogenitalis dorsalinėje sienelėje nutolsta kranialiai toli nuo kaudaliai likusių Wolff'o kanalų angų. Tarp ureterių ir Wolff'o kanalų angų esąs sinus urogenitalis dorsalinės sienelės ruožas vėliau sudaro: vyro — fundus vesicae urinariae su trigonum vesicae ir dorsalinę sienelę pars prostatica urethrae iki ductus ejaculatorius angų; moters — fundus vesicae urinariae su trigonum vesicae ir visos uretros dorsalinę sienelę. Sinus urogenitalis toliau savo vidurine dalimi sudaro šlapimo pūslę. Iš jo kranialinio galo pradžioje išeina allantois. Nuo 2 mėnesio allantois nyksta. Šitas nykimas paliečia ir sinus urogenitalis viršūnę, siekiančią beveik iki bambos. Ši viršūnė siaurėdama sudaro urachus, kurs vėliau nyksta, ir jo vietoje lieka tik raiščio pavidalo ruožas — ligamentum umbilicale medium, seu chorda urachi. Kaudalinis sinus urogenitalis galas sudaro: vyro — pars prostatica ir pars diaphragmatica, seu membranacea urethrae; moters — vestibulum vaginae. Taip pat iš kaudalinio sinus urogenitalis galo entodermio epitelio išsivysto prostata. Galutinį savo išsivystymą prostatos liaukinė dalis pasiekia tik lytinio brendimo laikotarpyje. Moters iš tos pat vietos entodermos epitelio išsivysto paraure-



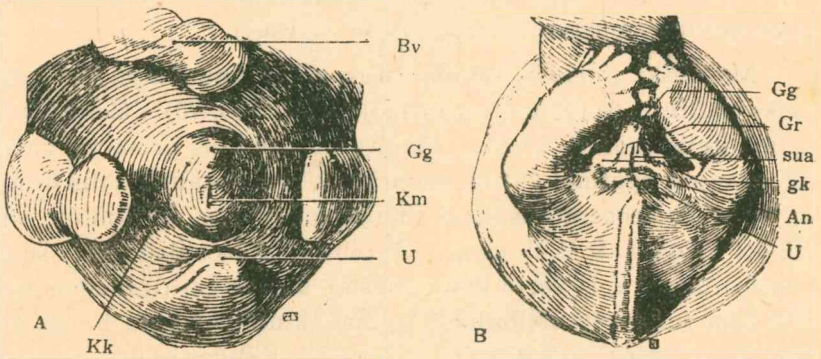
Pav. 67. *Šlapimo pūslės vystymosi schema* (Boenig$_2$). *Kgsu* — sinus urogenitalis kaudalinis galas; *Mu* — membrana urogenitalis; *Pu* — pirminė uretra; *Su* — sinus urogenitalis; *Špu* — šlapimo pūslės užuomazga; *Ua* — urogenitalinė anga; *Ur* — ureteris; *Urch* — urachus; *Wk* — Wolff'o kanalas.

tralinės liaukos (Skene takai), kurios lieka ties uretros išėjimu į vestibulum vaginae. Tokiu būdu moters parauretralinės liaukos kilusios iš to pat epitelio ir toje pat vietoje, kaip vyro prostata.

Glandulae bulbourethrales (Cowperi) ir gl. vestibulares (Bartholini) išsivysto iš sinus urogenitalis dorsalinės sienelės ties perėjimu iš vidurinės sinus urogenitalis dalies į kaudalinę sinus urogenitalis dalį. Šitų liaukų užuomazgos moters atsiranda anksčiau negu vyro.

Išorinių lytinių organų vystymasis

Dar prieš persiskiriant kloakai į sinus urogenitalis ir rectum, apie kloaką iš mesenchimos narvelių susidaro išorėje pakilęs kloakos krantelis. (Pav. 68). Vėliau, jau kloakai persiskyrus į sinus urogenitalis ir rectum, priekyje sinus urogenitalis išorinės angos esanti kloakos krantelio dalis žymiai daugiau, negu likusi kloakos šonuose kloakos krantelio dalis, išsikiša išorėn ir sudaro genitalinį gumburėlį, tuberculum genitale. Genitalinis gumburėlis ilgėdamas vis labiau išsikiša išorėn. Kartu jį iš apačios ir šonų seka šonuose sinus urogenitalis esančios kloakos krantelio dalys, kurios dabar genitalinio gumburėlio apatinio paviršiaus šonuose sudaro raukšles, genitalines raukšles. Šių raukšlių tarpu sinus urogenitalis išorinė anga urogenitaline va-



Pav. 68. *Išorinių lyties organų vystymosi schema.* Indiferentinė stadija. A. Žmogaus embriono 13 mm ilgio. B. Žmogaus embriono 21 mm ilgio. (Corning$_{12}$). *An* — anus; *Bv* — bambos virkštelė; *Gg* — genitalinis gumburėlis; *gk* — genitaliniai kranteliai; *Gr* — genitalinės raukšlės; *Kk* — kloakos krantelis; *Km* — kloakos membrana; *sua* — sinus urogenitalis anga; *U* — uodegėlė.

gele pereina ir ant apatinio genitalinio gumburėlio paviršiaus. Plyšus urogenitalinei membranai, kuri dengė iki tol sinus urogenitalis išorinę angą, o kartu ir urogenitalinės vagelės dugną, urogenitalinė vagelė tampa plyšiu, fissura urogenitalis, pereinančiu į sinus urogenitalis. Išorinis, priekinis genitalinio gumburėlio galas toliau sustorėja ir tampa glans, kurį nuo likusio genitalinio gumburėlio skiria vagelė, sulcus coronarius glandis.

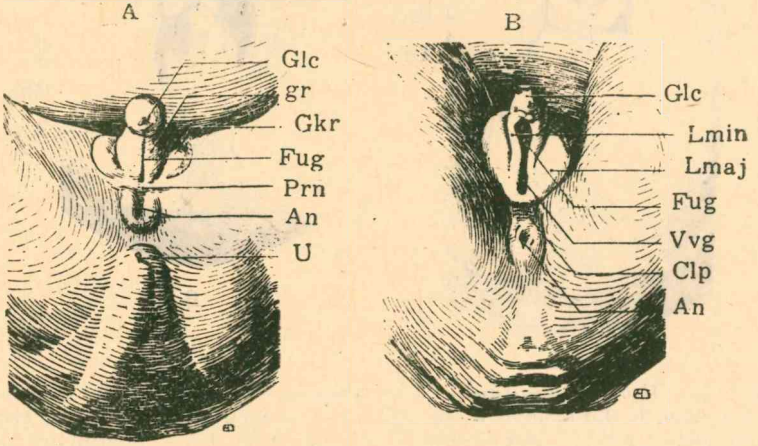
Į šonus nuo kloakos krantelio anksti atsiranda kiti kranteliai, genitaliniai kranteliai. Jie lieka į šonus nuo genitalinių raukšlių, ir užpakaliniai jų galai pereina į besivystantį perineum.

Iki šios vystymosi stadijos išoriniai lytiniai organai yra indiferentinės, abiejų lyčių vienodos, formos, ir dar negalima atskirti, ar individas bus vyriškos ar moteriškos lyties. Tolesnėje vystymosi eigoje jau pradeda iš šios indiferentinės formos vystytis arba vyriški arba moteriški išoriniai lytiniai organai. Nuo antro mėnesio galo išoriniai lytiniai organai jau skirtingi vyriškoje ir moteriškoje lytyje.

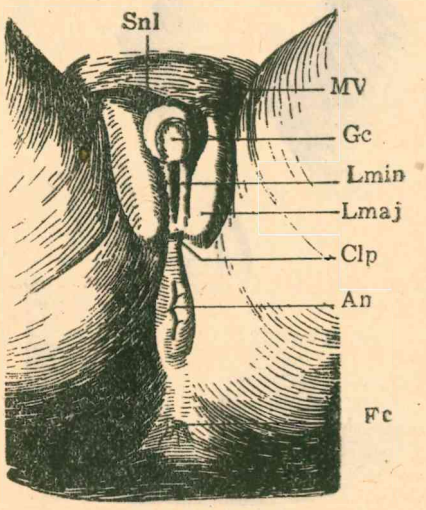
4 cm ilgio embrione vyriškos lyties genitalinės raukšlės ir genitaliniai kranteliai pradeda nuo bazės link viršūnės suaugti ir suaugdami vidurinėje linijoje sudaro raphe scroti et penis; vystosi raukšlės pavidalo praeputium. O to pat ilgio embriono moteriškos lyties genitaliniai kranteliai priekyje sueina draugėn aštriu kampu, o tarp jų lieka genitalinės raukšlės ir genitalinis gumburėlis; sinus urogenitalis lieka atviras.

Moteriški išoriniai lytiniai organai, galima sakyti, ir pasilieka indiferentinės stadijos formoje. (Pav. 69, 70). Genitalinis gumburėlis sudaro clitoris. Fissura urogenitalis priekinis galas pereina ant apatinio clitoris paviršiaus, o užpakalinė dalis drauge su sinus urogenitalis kaudaline dalimi sudaro vestibulum vaginae. Vagina, ir iš sinus urogenitalis vaginos aukštumoje susidariusi urethra, iš karto būna aukštai, bet vėliau ilgėdamos nusileidžia žemyn į vestibulum vaginae, kurs, anksčiau buvęs gilus, dabar sulėkštėja. Genitalinės raukšlės sudaro labia minora, o genitaliniai kranteliai sudaro labia majora. Po gimimo labia minora yra paslėptos tarp gerai išsivysčiusių labia majora. Tik lytinio brendimo metu labia minora pasiekia savo galutinį dydį, kurs įvairių rasių ir įvairių individų yra įvairus.

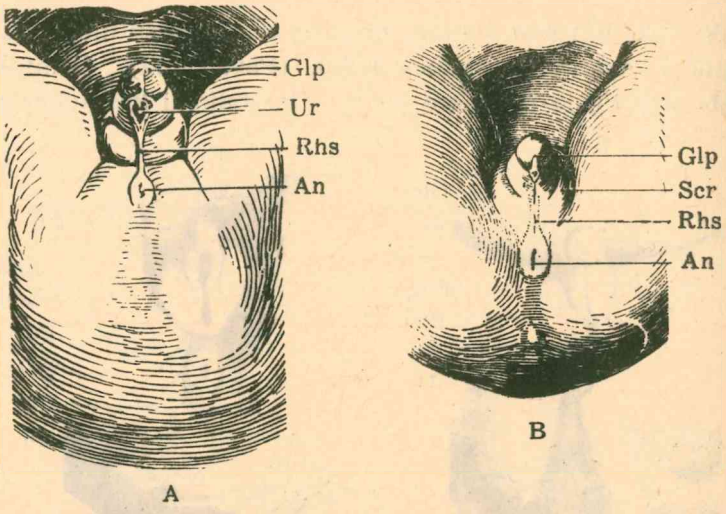
Vyriški išoriniai lytiniai organai iš indiferentinės stadijos formuojasi tolesnio vystymosi keliu. (Pav. 71, 72). Genitalinis gumburėlis ilgėja ir sudaro penis. Genitaliniai kranteliai stip-



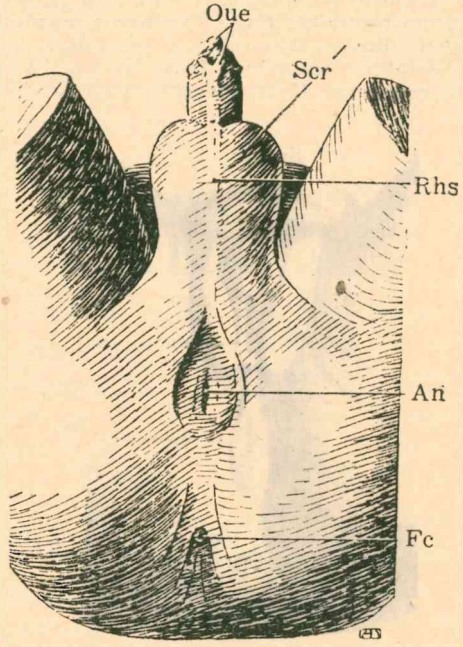
Pav. 69. *Išorinių moteriškųjų lyties organų vystymasis.* A. Embrionas 2,5 cm ilgio. B. Embrionas 8 cm ilgio. (Corning$_{12}$). *An* — anus; *Clp* — commissura labiorum postorior; *Fug* — fissura urogenitalis; *Glc* — glans clitoridis; *gr* — genitalinė raukšlė; *Gkr* — genitalinis krantelis; *Lmaj* — labium majus (genitalinis krantelis); *Lmin* — labia minora (genitalinės raukšlės); *Prn* — perineum; *U* — uodegėlė; *Vvg* — vestibulum vaginae.



Pav. 70. *Išorinių moteriškųjų lyties organų vystymasis.* Embrionas 10 cm ilgio. (Corning$_{12}$). *An* — anus; *Clp* — commissura labiorum posterior; *Fc* — foveola coccygea; *Gc* — glans clitoridis; *Lmaj* — labium majus; *Lmin* — labia minora; *MV* — mons Veneris; *Snl* — sulcus nympholabialis.



Pav. 71. *Išorinių vyriškųjų lyties organų vystymasis.* A. Embrionas 5 cm ilgio. B. Embrionas 6 cm ilgio. (Corning$_{12}$). *An* — anus; Glp — glans penis; *Rhs* — raphe scroti; *Scr* — scrotum; *Ur* — apatiniame penis paviršiuje dar neužsidariusi uretra.



Pav. 72. *Išorinių vyriškųjų lyties organų vystymasis.* Embrionas 7,5 cm ilgio. (Corning$_{12}$). *An* — anus; *Fc* — foveola coccygea; *Oue* — orifitium urethrae externum ir raphe penis; *Rhs* — raphe scroti; *Scr* — scrotum.

riai vystosi ir suaugdami draugėn sudaro scrotum, į kurį 7—9 mėnesį įauga processus vaginalis peritonaei. Genitalinės raukšlės suauga draugėn ties vidurine linija ir taip uždaro fissura urogenitalis. Iš fissura urogenitalis dabar susidaro pars cavernosa urethrae, kurios išorinė anga, orificium urethrae externum, atsiveria glans penis viršūnėje. Kai nesuauga daugiau ar mažiau genitalinės raukšlės, tai lieka apačioje penis didesnis ar mažesnis plyšys (hypospadia). Kartais genitalinės raukšlės ir genitaliniai kranteliai lieka visai nesuaugę (dėl vystymosi kliūčių 7—14 neštumo savaitę). Tada penis lieka panašus į clitoris, o genitaliniai kranteliai, į kuriuos gali būti nusileidę sėklidės, — į labia majora. Tai pseudohermaphroditismus masculinus externus. Toki berniukai neretai laikomi mergaitėmis. Genitalinės raukšlės apauga priekinį genitalinio gumburėlio galą ir sudaro glans penis. Taigi glans penis susidaro iš genitalinių raukšlių, o glans clitoridis — tiesiog iš genitalinio gumburėlio. Tarp glans penis ir corpus penis susidaro vagelė, sulcus coronarius glandis. Į šitą vagelę įlinksta epitelis, iš kurio vėliau susidaro odos raukšlė, praeputium. Kur praeputium raukšlė sueina į ryšį su raphe penis, susidaro frenulum praeputii. Praeputium vidinis epitelis sukimba su glans penis epiteliu, ir tik prieš gimimą šitas sukibimas atsipalaiduoja. Tačiau kartais ir po gimimo praeputium gali likti suaugęs su glans, ir tenka operacijos būdu atpalaiduoti jį nuo glans paviršiaus. Praeputium clitoridis išsivysto tuo pat būdu, kaip praeputium penis.

DIE GRUNDZÜGE DER ENTWICKLUNG DES MENSCHEN.

Zusammenfassung.

Abhandlung in dieser **Arbeit** sind die Ergebnisse der Beobachtungen von verschiedenen Autoren in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Entwicklung des Menschen kurz zusammengefasst. Zuerst wird der Begriff der Entwicklungslehre, ihr Inhalt, ihre Stellung innerhalb anderer Naturwissenschaften berührt.

Die Arbeit enthält drei Teile. Im ersten Teile werden die Grundzüge der Entwicklung von Samenzellen, die Chromosomen, Genen, Synapsis, Reduktionsteilung beschrieben. Ausser-

dem werden hier die Befruchtungsvorgänge und Befruchtungshindernisse, die Bedeutung der Befruchtung für die Selbsterhaltung und für die Vererbung zur Sprache gebracht. Ferner wird die Bedeutung des Kernes und des Cytoplasmas für die Befruchtung hervorgehoben. Die Faktoren der Geschlechtsbestimmung und die geschlechtsgebundene Vererbung werden berührt. Es wird auf die Bedeutung der Heterochromosomen, der Genenrealisatoren und der Rinde der Nebenniere für die geschlechtliche Entwicklung hingewiesen. Die geschlechtsgebundene Vererbung wird schematisch zur Darstellung gebracht.

Im zweiten Teile wird die Entwicklung des befruchteten Eies, die Furchung, Gastrulation, die Differenzierung der Keimblätter beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass die ersten Furchungszellen vielseitige Entwicklungspotenz haben, die aber bei weiterer Entwicklung immer mehr eingeschränkt wird. Ferner wird die Bedeutung der gegenseitigen Zellbeeinflussung, der endokrinen Drüsen und des Nervensystems für die Differenzierung hervorgehoben. Bei der Beschreibung der Embryonalanhänge wird deren Bedeutung für die embryonale Entwicklung gestreift. Das Verhältnis des Embryos zu dem mütterlichen Organismus, der Geschlechtszyklus der Frau, die Implantation des Keimlings in der Gebärmutter, die Entwicklung des Chorions, die Plazentation, die Arten der Plazenta, ihre Struktur und Funktion werden erörtert. Ferner wird die Häufigkeit von gleichzeitigem Vorkommen mehrerer Embryonen (Zwillings- und Drillingsschwangerschaften) zur Sprache gebracht, wobei ihre Entstehungsmöglichkeiten und Formen berücksichtigt werden. Es wird kurz die Entstehung der äusseren Körperform des Embryos, die Reifezeichen des Embryos, die Lage in der Gebärmutter und die Altersbestimmung der menschlichen Embryonen beschrieben.

Im dritten Teil kommt der Entwicklungsgang von Organen zur Darstellung. Bei Beschreibung der Entwicklung eines jeden Organes wird die Morphogenese und die Histogenese berücksichtigt. Die Beschreibung der Entwicklung der Organe erfolgt in Rücksicht auf die Keimblätter, aus denen sich die Organe entwickeln. Deshalb werden zuerst die Organe ektodermaler Herkunft beschrieben: Nervensystem, Sinnesorgane,

Haut. Dann folgt die Entwicklung der Organe entodermaler Herkunft: Verdauungs- und Atmungsapparat und zuletzt die Entwicklung der Organe mesodermaler Herkunft: Skelett, Muskelsystem, Gefässystem, Urogenitalssystem.

LITERATŪRA

Tekste ir po paveikslais prie kiekvienos autoriaus pavardės pridėtas skaitmuo nurodo į tuo skaitmeniu pažymėtą literatūros sąraše veikalą, iš kurio paimta to autoriaus parašyta nuomonė arba paveikslas.

1. Bélarž, K., Die cytologische Grundlagen der Vererbung. Berlin, 1928. 412 p. — 2. Boenig, H., Leitfaden der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig. 1938. 266 p. — 3. Bohn, G., Reproduction, sexualité, hérédité. Paris, 1934. 89 p. — 4. Bonnet, R., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. Berlin, 1929. 542 p. — 5. Brachet, A., L'oeuf et les facteurs de l'ontogénèse. Paris, 1931. 438 p. — 6. Brachet, A., Traité d'embryologie des vertébrés. Paris, 1935. 690 p. — 7. Broman, I., Grundriss der Entwicklungsgeschichte des Menschen. München, 1921. 354 p. — 8. Caullery, M., La reproduction. Encyclopédie française. Paris, 1937, t. IV, part. V, sec. A. p. 4663—4668. — 9. Caullery, M., L'heredité. Encyclopédie française. Paris, 1937, t. IV, p. 4741—4767. — 10. Caullery, M., Le problème de l'évolution, Paris, 1931. 447 p. — 11. Champy, Chr., Manuel d'embryologie. Paris, 1934. 303 p. — 12. Corning, H., K., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. München, 1925. 670 p. — 13. Clara, M., Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig, 1938. 480 p. — 14. Dantchakoff, V., La cellule germinale dans le dynamisme de l'ontogenèse. Paris, 1934. 87 p. — 15. Delmas, J., Embryologie. Paris, 1929. 126 p. — 16. Fauré - Fremiet, E., Le développement. Encyclopédie française. Paris, 1937. t. IV. part. V. 4669—4689 p. — 17. Fischel, A., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen, Berlin, 1929. 141 p. — 18. Gelderen, van, Chr., Zur vergleichenden Anatomie der Vv. cardinales posteriores, der v. cava inferior und der Vv. azygos (vertebrales). Anat. Anz. Bd. 63, Nr. 4/6. 49—72 p. 1927. — 19. Guyenot, E. L'hérédité. Paris, 1931. 470 p. — 20. Harms, J., W., Körper und Keimzellen. I und II T. Berlin, 1926. 1023 p. — 21. Heberer, G., Fünfzig Jahre Chromosomentheorie der Vererbung. Tübingen, 1933. 67 p. — 22. Heidenhain, M., Synthetische Morfologie der Niere des Menschen. Leiden 1937. 270 p. — 23. Hett, J., Über Blutbildungsherde im Mesenchym menschlicher Embryonen. Zeitschr. f. Zellforschung und mikroskop. Anatomie, Bd. 28, H. 1, 83—98 p. 1938. — 24. Huxley, I., S., Beer, de, G., R., Osnovy eksperimentalnoj embriologii (vertimas iš anglų kalbos). Moskva — Leningrad, 1936 m. 466 p. — 25. Keibel, K., und Mall, F., P., Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. I und II Bd., Leipzig, 1910—1911. 552—1036 p. — 26. Mainx F. Die Sexualität als Problem der Genetik. Jena, 1933. 88 p. — 27. Michalowski, R., Nouvelles recherches sur

l'érythropoïèse dans le foie embryonnaire chez les Mammifères. Arch. d'anatomie microscopique, t. 34, f. 1, 53—104 p. — 28. Oppel, A., Leitfaden für das embryologische Praktikum und Grundriss der Entwicklungslehre des Menschen und der Wirbeltiere. Jena, 1914. 313 p. — 29. Policard, A., Fécondation, fixation de l'oeuf, placenta. Préc. d'histol. physiol. Paris, 1934. 846—867 p. — 30. Seitz, L., Wachstum, Geschlecht und Fortpflanzung. Berlin, 1939. 410 p. — 31. Souèges, R., La cellule embryonnaire. Paris, 1935. 72 p. — 32. Stieve, H., Entwicklung, Bau und Bedeutung der Keimdrüsenzwischenzellen. München. 1921. 249 p. — 33. Stieve, H., Männliche Genitalorgane. Der Hoden. Handb. d. mikroskop. Anat. d. Menschen. Bd. VII. T. II. Berlin, 1930. 1—155 p. — 34. Vandel, A., La parthenogenèse. Paris, 1931. 412 p.

II.

Iš Vytauto Didžiojo Universiteto Patologijos Instituto
(Vedėjas: Prof. *E. Vinteleris*)

MORFOLOGINĖ ENDOKRININIŲ LIAUKŲ STUDIJA

II pranešimas*)

Endokrininės liaukos ir tuberkulozė

(tęsinys)

Asist. Dr. MACKEVIČAITĖ-LAŠIENĖ

3. Gl. suprarenales

Svarbesni istoriniai momentai. Antinkstinės liaukos buvo rastos ir tiksliai aprašytos Eustachijaus 1513 m. (Jores). Jų vaidmuo ilgai buvo nežinomas. Pav., 18-to šimtmečio pradžioje buvo manoma, kad jos gamina „juodąją tulžį". 1855 m. Addison'as iškėlė aikštėn sąsyjį tarp tam tikros, jo vardu paskui pavadintos ligos ir antinkstinių liaukų sunykimo. Buvo konstatuota, kad, pašalinus antinkstines liaukas, eksperimentuojamo gyvulio greita mirtis buvo neišvengiama, išskyrus tuos atvejus, kada jam buvo transplantuojamos antinkstinės liaukos arba paliekama neliesta bent viena iš jų, arba, pagaliau, gyvulėlis turėjo akcesorines liaukeles, kurios gerai pajėgia hipertrofuotis.

Tik vėliau jau Verzar'o ir Laszt'o bandymais buvo įrodyta, kad galima taip pat apsaugoti nuo mirties epinefrektomuotus gyvulėlius, duodant jiems flavino-fosforo rūgšties.

Be to, tie bandymai parodė, kad žievės hormonas, duodamas epinefrektomuotiems, tik tada išganingai veikia, jei gyvulėliai gauna su maistu ir flavino.

Sėkmingas **biocheminis** antinkstinių liaukų tyrimas prasidėjo Oliver'o ir Schäfer'o atradimu 1894 m.; jie pagamino veiklų vazopresorinį smegeninio antinkstinės liaukos sluoksnio ekstraktą. 1899 m. Abel nusėdinimu izoliavo aktyvią substanciją ir pavadino ją epinephrin'u. Takamine ir Aldrich (1901 m.) gavo tą substanciją chemiškai gryną; ji buvo pavadinta adrenalinu.

1903—1908 m. Stolz su Dakin'u ir Friedmann išaiškino cheminę adrenalino struktūrą ir pagamino suprareninę sinteziškai. Tai buvo labai reikšmingas įvykis endokrininių liaukų biochemijos istorijoj, nes tai buvo pirmas sinteziškai gautas hormonas.

Tačiau ir atradus adrenaliną, antinkstinių liaukų patologijos ir Addison'o ligos terapijos problema nebuvo išspręsta.

*) Žiūr. „Medicinos Fakulteto Darbų" VI tomo 1—2 kn.

Adrenalinas, arba suprareninas, tai medularinės substancijos hormonas. O darant eksperimentus paaiškėjo, kad gyvybei palaikyti būtinai reikalingas žievinis antinkstinės liaukos sluoksnis; be smegeninio sluoksnio organizmas gali apsieiti (gal dėl to, kad turi dar ekstrakapsularinio chromafininio audinio).

Nauja linkme vedami amerikiečių (Swingle ir Pfiffner) eksperimentai parodė (1931 m.), kad žieviniame antinkstinės liaukos sluoksnyje yra medžiaga, kuri apsaugo organizmą nuo Addison'o ligos ir kuri, suteikta ligoniui, gali visiškai pašalinti Addison'o ligos reiškinius.

Hartmann šitą aktingą antinkstinės liaukos žievės ekstraktą pavadino „Cortin'u". 1934 m. Kendall gavo gryną kristalinį kortiną, o pastaruoju metu 1937 m. Reichstein pagamino jį sintezišKai. Kortinas, kaip ir lytinių liaukų hormonai, yra sterino derivatas; jis pavadintas „corticosteron'u" ($C_{21}H_{30}O_4$). Jo 1 mg. atstoja 50—100 mg. liaukos ekstrakto.

1928 m. Szent - Györgyi izoliavo iš antinkstinės liaukos stipriai redukuojančią kristalinę substanciją — askorbininę rūgštį, kuri yra identiška vitaminui C. Paskutinysis palaiko ir net stiprina kortikosterono veikimą.

Filogeneziškai antinkstinės liaukos yra viena iš vėlesnių naujovių stuburiniame organizme, pasiekusios galutinio išsirutuliojimo ir glaudaus abiejų sluoksnių sąsyjo tik žinduoliuose. Jei amniotai dar turi antinkstines liaukas, kaip vienalytį organą, susidedantį iš abiejų audinių rūšių, tai žemesnių gyvių terandami tik išmėtyti čia vienos, čia kitos substancijos mazgeliai, kurių amphioxus jau visai neturi.

Ontogeneziškai smegeninis sluoksnis, arba phaeochrominė sistema, vystosi iš ektodermos — iš simpatinės nervų sistemos užuomazgų (simpatogonijų), o žievė, arba interrenalinis organas, kyla iš mezodermos — iš coelom'o epitelio. Vieningas organas, kaip histologinis vienetas, pasidaro abiem audinių sistemom susijungus. Diferencijacija prasideda 3—4 embrioninę savaitę, o raida baigiasi tik postembrioniniame periode. Pabrėžtinas antinkstinių liaukų ir lytinių liaukų užuomazgų lokalinis gimininguma s.

Morfologija. Smegeninis antinkstinės liaukos sluoksnis, arba chromafininis audinys, sudėtas iš didokų polimorfiškų epitelinių celių su gana dideliais šviesiais branduoliais ir gausinga protoplazma. Tai adrenalogeninės celės. Jos guli netaisyklingais lizdais ir sijomis tarp gausių kraujo indų, supamų plono jungiamojo audinio tinklelio. Tarpnarvelinė riba neaiški.

Adrenalogeninių celių protoplazmoje yra ypatingų smulkių, vos įmatomų grūdelių, kurie dažosi rudai chromu ir tuo charakterizuoja adrenalogenines celes. Praslinkus 6—8 val. po mirties, šitoji chromafininė substancija jau gali būti išnykusi.

Kai kurie autoriai (Kolmer, Colson), tyrinėję gyvulių antinkstines liaukas, aprašo dvejopas smegeninio sluoksnio celes: tamsias (chromafinines celes) ir šviesias celes. Arklių celės, esančios daugiau cen-

trinėse dalyse, būna apskritokos ir su didesniais riebaliniais lašeliais, o periferinės cėlės daugiau cilindrinės.

Pagamintas smegeniniame sluoksnyje adrenalinas arba suleidžiamas į kraują, arba pasilieka celėse ligi organizmo pareikalavimo. Greitai po mirties (ligi 6—8 val.) konservuotose antinkstinėse liaukose ir histologiniu metodu galima spręsti apie pagrindinę smegeninio sluoksnio funkciją — adrenalino sekreciją. Tos funkcijos kriteriju šiais atvejais pagal Staemmler'į galima laikyti padidintą, rsp. sumažintą vakuolių bei chromafininės substancijos kiekį adrenalogeninių celių protoplazmoje. Normaliame smegeniniame sluoksnyje chromafininės substancijos būna +++/++++, vakuolių ± ir jos nedidesnės už celių branduolį (Richter). Padidintas vakuolių kiekis ir dydis reiškia padidintą funkciją (gyvesnę sekreciją). Chromafininės substancijos sumažėjimas, lydimas stiprios vakuolizacijos, parodo padidintą inkreto išskyrimą į kraują ir padidintą celių funkciją. Vakuolių sumažėjimas yra susilpnintos sekrecijos (arba padidinto išskyrimo) reiškinys.

Pagal Cramer'į veikliam smegeniniam sluoksniui būdinga: vakuolizuotos celės su išnykusiais chromafininiais grūdeliais (grūdeliai perėję į venas). Branduoliai, kurie ramioj liaukoj dideli, ištempti ir šviesūs, — veiklioj liaukoj kolabuoja ir tampa nepermatomi. Lipoidų matyti visoj liaukoj.

Ramioj liaukoj smegeninis sluoksnis sudėtas iš tamsių ir šviesių, glaudžiai susijusių celių grupių su nedideliais tamsiais branduoliais. Venose grūdelių nematyti. Lipoidai būna tik fascikulatoj ir išorinėj glomerulozoj.

Pastovesnę hiperadrenalinemiją lydi smegeninio sluoksnio hipertrofija su atžalomis į žievę. Vėliau celių jėgos gali išsisemti ir duoti atrofiją su hipofunkcija.

Pagal antinkstinių liaukų vaskularizacijos ypatumus reikia prileisti, kad kraujas, ligi pakliūna į smegeninį sluoksnį, turi pereiti žievinį sluoksnį. Vadinasi, smegeninio sluoksnio hiperfunkcijos metu, kada kraujo teikimas jame būna padidintas, daugiau jo perteka ir per žievę, ir, galimas daiktas, statybinė medžiaga adrenalinui gaminti gausingiau plaukia į adrenalogenines celes. Pastebėta, kad adrenalino produkcija smegeniniame sluoksnyje vyksta lygia greta su lipoidų gausingumu žievėj. Manoma (Cramer), kad smegeninio sluoksnio funkcija rišasi su žievės, bent su zona retikularis, veikimu. Citologinių ir histofiziologinių Cramer'o darbų rezultatai kalba už tai, kad žievė ir smegeninis sluoksnis, bent termoregulacijos atvejais, dirba sutartinai, o ne nepriklausomai. Tuo būdu aiškėja ir jų morfologinis sąsyjis, kuris visoj stuburinių gyvių eilėj yra tuo glaudesnis, juo didesni reikalavimai iš organizmo pusės yra statomi termoregulacijai.

Žievė sudaro 80—90% viso organo. Žieviniame sluoksnyje zona glomerulosa sudėta iš trumpų, kiek lenktų arba vingiuotų juostelių, sudarytų iš nedidelių, glaudžiai susijusių celių su šviesesniais arba tamsesniais branduoliais ir negausinga protoplazma. Kartais jose randama nemaža lipoidų (graviditas, puerperium, regeneracija) ir tada jos būna di-

desnės. Moterų nėštumo arba mėnesinių metu, zona glomerulose būna hipertrofiška ir lipoidinga. Tada ji blogiau atsižymi nuo fascikulatos.

Plačiausioji dalis, zona fascikulata, sudaryta iš stambių poligonališkų epitelinių celių, išsirikiavusių eilutėmis tarp kapilarų, o zona retikularis susideda iš mažų poliedriškų celių su chromatingu branduoliu ir intensyviai nusidažančia, dažniausiai geltonai pigmentuota protoplazma (ypač senesniems). Lipoidų jose maža. Retikularinės zonos celės gana greit pasiduoda autolizei. Ši zona laikoma seniausia. Jauniausia zona, celių proliferacijos vieta, vienų (Dietrich, Siegmund) laikoma zona glomerulosa, kitų gi (Jaffe, Tannenberg) — išorinis fascikulatos sluoksnis.

Jungiamojo audinio stromos ir žieviniame sluoksnyje maža. Kapilarų tinklas gausingas. Kapilarai iškloti retikuloendoteliu.

Žievinis antinkstinės liaukos sluoksnis charakteringas savo lipoidais, kurie normaliai būna susikrovę plačiausiojoj — vidurinėje — žievės zonoje (zona fascikulata). Celės su lipoidais („adipoidinės" celės) yra žymiai didesnės už kitas žievės celes. Histochemiškai žievėj randame askorbininės rūgšties — vitamino C-grūdelių.

Neretas radinys antinkstinėse liaukose yra plyšiai. Tačiau jų reikšmė dar nėra galutinai išaiškinta. Įvairūs autoriai laikosi skirtingų nuomonių. Vieni mano, kad plyšių pasidarymas — tai pomirtinis reiškinys, pareinąs didele dalimi nuo neatsargaus antinkstinių liaukų ėmimo skrodžiant.

Pav., Popper savo medžiagoj rado 49% plyšių — suminkštėjimų, o drauge su mikroskopu nustatytais analogiškais, tik mažesniais suminkštėjimo židiniais — 70%.

Pagal Popper'io tyrimus plyšiai būna retikularinėje zonoje. Plyšio pakraščių celės gerai išsilaikiusios. Nematyti nei kraujavimų, nei nekrozių, nei uždegimo infiltracijos. Tuo būdu, Popper'io matytas histologinis vaizdas kalba kaip ir už pomirtinį šių plyšių atsiradimą. Autorius taip pat neradęs sąsyjo tarp plyšių atsiradimo ir vietinių pakitimų, kaip nekrozė, hemoragija, disocijacija, kokų embolija ar apskritų celių infiltracija. Jo nuomone, plyšiai atsirandą po mirties arba agonijos metu ir esą trauminės kilmės. Plyšiai dažniau buvę senesniems žmonėms (po 30 m. amžiaus), ypač turintiems arteriosklerozę. Tuberkulozės atvejais autorius plyšių radęs 53% atsit.

Kiti autoriai laikosi kitos nuomonės. Pav., Rosenstein sako, kad plyšiai atsiranda dar gyviems, ir jų atsiradimo priežastį jis mato fermentaciniame leukocitų arba pačių antinkstinės liaukos celių veikime.

Löschke tų plyšių atsiradimo priežastim laiko nekrozinio audinio suminkštėjimą žievinio ir smegeninio sluoksnių riboje.

Goldzieher kaltina kraujo išsiliejimus su audinių sulamdymais.

Materna (1920) savo medžiagoj rado suminkštėjimų — plyšių 25% atsitik., dažniausiai sirgusių infekcinėmis ligomis bei senesnio amžiaus individų. Zona retikularis esanti ypatingai linkusi į kraujo apytakos sutrikimus. Greitas lipoidų nykimas iš žievės išpurina audinį. Prisideda oedema, hemoragijos, nekrozės ir audiniai suyra. Tuo būdu,

jo nuomone, suminkštėjimas įvyksta dar gyviems. Panašiai pasisako ir Dietrich su Siegmund'u.

Patofiziologija. Abu sluoksniai gamina inkretus su specifišku veikimu: smegeninis sluoksnis gamina adrenaliną, žievinis — kortikosteroną. Hormonų gamyba vyksta adrenotropinio ir kortikotropinio hipofizio hormonų įtakoje. Kortikotropinio hormono įtakoje antinkstinės liaukos žievėj būna labai daug lipoidų ne tik fascikulatoj, bet ir glomerulozoj; žievė hipertrofiška ir hiperplastiška (Anselmino). Pagal Jores nervinė reguliacija (n. splanchnicus) čia vaidinanti žymesnį vaidmenį, negu hormoninė.

Smegeninio sluoksnio hormonas — adrenalinas — tai simpatinės nervų sistemos jaudiklis. Jaudindamas simpatinę nervų sistemą, jis pirmoj eilėj veikia kraujo apytaką, dažniausiai kelia kraujo spaudimą, sutraukdamas venų, mažų arterijų, ypač arteriolų, sieneles. Įdomu, kad kraujo indai nevienodai reaguoja į adrenaliną: periferiniai kraujo indai ir splanchnicus srities indai labai greit susitraukia nuo adrenalino, tuo tarpu, kai plaučių arterijos, koronarinės širdies arterijos ir smegenų indai arba visai nereaguoja, arba net prasiplečia.

Rein'o tyrimais fiziologinėmis dozėmis adrenalinas nekelia kraujo spaudimo: jo uždavinys reguliuoti kraujo tiekimą įvairiems organams, pav., adrenalinas gerina kraujo apytaką dirbančio skersaruožio raumens, sutraukdamas nedirbančių raumenų kraujo indus, tuo tarpu, kaip dirbančiųjų turi tendenciją plėstis.

Būdamas antagonistas insulinui, adrenalinas turi įtakos angliavandenių apykaitai. Jis skatina glikogenolizę jeknose (hyperglykaemia). Bet mobilizuodamas glikogeną, jis mažina jo degimą — daug cukraus išskiriama su šlapimu (glykosuria).

Smegeninio sluoksnio hormono, adrenalino, sekreciją žadina, pirmiausia, įvairūs psichiniai susijaudinimai (skausmas, išgąstis: šuns užpultos katės kraujuje visada daugiau adrenalino — Cannon). Tai vadinamoji „aliarmo" (Collip) arba „katastrofos" (Cannon) reakcija. Čia adrenalino, kaip simpatinės nervų sistemos jaudintojo, padaugėjimas kraujuje iš tikrųjų turi teigiamos reikšmės, nes tada, susitraukus kitiems kraujo indams, raumenynas ir smegenys gauna daugiau kraujo su deguoniu ir cukrum, ir tuo būdu organizmas gali sėkmingiau gintis.

Be to, įvairiais atvejais refleksiškai didėja adrenalino sekrecija.

Toliau adrenalino sekreciją žadina: asfiksija (čia adrenalinas secernuojamas visą laiką — Tournade), kraujospūdžio kritimas, smegenų anemija, raumenų darbas, hypoglykaemia, šaltis arba pakelta kūno t°.

Sekrecijos didėjimas pastebėtas, pvz., pašalinus vieną liauką, šalant, drebuliui krečiant (šalčio diabetes — Geiger), nustojus kraujo, apsinuodijus CO (Tournade) ir t. t.

Sergant peritonitu, difterija — sekrecija sumažėja. Sergančių difterija, randame dar ir celių degeneraciją (Staemmler).

Taip pat cheminiai jaudikliai, kaip morfinas, kofeinas, nikotinas, cholesterinas, baltymų irimo produktai (nusiplikinus, nusideginus), infek-

ciniai nuodai ir kai kurių organų ekstraktai (thyreoidea, thymus, neurohypophysis) stiprina smegeninio sluoksnio veikimą. Askorbininė rūgštis, kurios tiek daug yra žieviniame antinkstinės liaukos sluoksnyje, didina adrenalino aktingumą.

Thyreotoxikosis, nefritinė hipertonija, anaemia perniciosa, badavimas, kartais ir nėštumas didina organizmo jautrumą adrenalinui. Morbus Addisoni, diabetes insipidus ir plaučių džiova tą jautrumą mažina.

Daugiausia produkuojama adrenalino 20—40 m. amžiaus (Peiser). Pagal Goldzieher'į 50—70 m. Vidutinis adrenalino kiekis suaugusiam 4—8 mg. Padidintas adrenalino kiekis antinkstinėse liaukose būna širdies ligų, arteriosklerozės ir nefrocirozės atvejais. Sumažintas būna esant mitybos sutrikimams, po operacijų bei narkozių ir infekcinių ligų metu (Goldzieher).

Normaliomis sąlygomis adrenalino sekrecija nežymi, bet prireikus — trumpiausiu laiku išmetami į kraują dideliausi jo kiekiai.

Chroniškas nuodijimas adrenalinu histologiškai pasireiškia degeneracijomis ir nekrozėmis kraujo indų medijoje su nekrozinių židinių sukalkėjimais ir uždegimo reakcija aplink. Širdies raumuo hipertrofuojasi, jeknose randame mažų venų trombozę, centrinę nekrozę ir riebalinę infiltraciją. Taip pat ir nervų sistemoje pastebėti degeneraciniai procesai. Kauluose mažėja kalkių.

Apie žievės funkciją daug mažiau žinių teturime. Trūksta ir aiškaus kriterijaus tai funkcijai matuoti, kaip, pvz., hypercalcaemia ar hyperglykaemia kitų liaukų atžvilgiu. Jos veikimui svarbu lipoidų buvimas. Jų kiekis pareina nuo maisto, nuo virškinimo fazės, ligos ir t. t. Nėštumo metu, turintiems širdies ydą, arteriosklerozę, nefrocirozį, diabetą, kraujo arba nervų ligą, arba degeneruojant jeknoms nuo toksinų, o taip pat senatvėje — lipoidų kiekis esti padidintas. Sumažėjęs lipoidų kiekis būna sergančių infekcinėmis ligomis, džiova, perniciozine anemija (Oswald) ir marazmoje.

Lipoidams iš žievės nykstant, į ją sunkiasi vanduo. Dažniausiai tai būna ir daugiausia jo prisirenka sunkių infekcinių ligų atsitikimais.

Cholesterino kiekis antinkstinėse liaukose laikomas kraujo cholesterino „veidrodžiu" (Aschoff).

Atnuodijąs cholesterino veikimas, pagal Reiss'ą, reiškiasi tuo būdu, kad fiksuotas audiniuose cholesterinas padeda normaliai medžiagos apykaitos eigai, ir todėl nuodų nepasidaro.

Verzar'o tyrimais vienas iš svarbių antinkstinės liaukos žievės hormono uždavinių yra skatinimas fosforinimo reakcijų, nuo kurių pareina gyvybiškai svarbios sintezės. Be žievės hormono, pvz., gaunamas su maistu laktoflavinas nesijungia su fosforo rūgštimi ir nevirsta vitaminu B_2; dėl to nukenčia augimas. Ir angliavandenių bei riebalų rezorbcija sutrinka dėl nepakankamo fosforinimo. Taip pat adynamia — tas kardinalinis antinkstinės liaukos insuficiencijos simptomas — pareina nuo sutrikusio fosforinimo proceso raumenyse ir išnyksta kortino įtakoje.

Trūkstant žievinio antinkstinės liaukos sluoksnio hormono, tirštėja kraujas; jame daugėja plazmos proteinų ir kalio, tuo tarpu kaip natrio,

chloro, bikarbonatų ir drauge vandens kiekis stipriai mažėja (Harrop, Swingle). Duodant kortino, galima vėl išlyginti vandens balansas ir atstatyti normalų druskų kiekį. Tuo būdu prie žievės funkcijų priklauso cirkuliuojančio gyslose skystimo ir K—Na pusiausvyros reguliavimas.

Pastebėta yra antinkstinių liaukų įtaka augimui, kūno susiformavimui ir lytinei sferai.

Roessle, turėdamas galvoj antinkstinių liaukų funkciją, tvirtina, kad šiaip ar taip individai su hipoplastinėm antinkstinėm liaukom yra labiliškesni ir, galimas daiktas, greičiau pasiduoda šokui ir žūna nuo jo.

Be to (Thaddea), konstitucijos atžvilgiu menkesnės vertės antinkstinės liaukos greičiau kinta nuo įvairių žalingų įtakų, pvz., alkoholizmo, badavimo, infekcijos, sifilio, tuberkulozės ir kt. Falta pirmas nurodė į palinkimą pažalotų antinkstinių liaukų sklerozuotis ir atrofuotis. Jei nėra pakitimų, gali būti funkcinė insuficiencija.

Hypointerrenalismus, arba **addisonismus.** Pagal morfologinę antinkstinių liaukų būklę skiriama (Riml) dvi žievės hormono nepritekliaus rūšys: pirminė, arba absoliutinė ir antrinė, arba relatyvi.

Pirminis arba absoliutinis kortino nepriteklius pareina nuo hormono gamybos sumažėjimo. Prie šitos rūšies priklauso klasiškos ir bendrai plačiai žinomos kortino nepritekliaus formos, kaip:

1. Insuficiencija po epinefrektomijos.
2. Insuficiencija sunykus antinkstinėms liaukoms dėl luetinių ir ypač tuberkulozinių procesų (M. Addisoni) ir
3. Insuficiencija, pareinanti nuo endokrininių liaukų sklerozės.

Vadinasi, visais šitais atvejais insuficiencija būna dėl paties hormono gaminamojo organo mažavertingumo ir nedarbingumo.

Priešingai šitiems atvejams, antrinis arba relatyvus žievės hormono nepriteklius pareina nuo per didelio to hormono suvartojimo.

Žievės hormono organizme didesnis pareikalavimas būna šiais atvejais:

1. Sunkiau fiziškai dirbant.
2. Sergant infekcinėmis ligomis ir ypač difterija.
3. Apsinuodijus įvairiais nuodais (pvz., neurinu, atropinu, histaminu, morfinu, sublimatu, iperitu ir t. t.).
4. Aukštos arba žemos t^0 įtakoje (nusideginus, nusiplikinus, nušalus).
5. Stipriau pasišvitinus Rentgeno, radijum'o arba ultravioletiniais spinduliais.
6. Žaizdinio šoko būtyje.

Visais tais atvejais antinkstinės liaukos gali būti visiškai sveikos ir darbingos, gali gerai reaguoti ir net hipertrofuotis nuo darbo, bet kliniškai gali būti stebimi antinkstinės liaukos žievės hormono nepritekliaus reiškiniai dėl per didelio, endogeniniu keliu nepasotinamo, organizmo pareikalavimo.

Todėl kaip tik čia ir reikalinga greita pagalba substitucinės žievės hormono terapijos pavidalu geromis dozėmis.

Normaliomis sąlygomis hormonalinei pusiausvyrai palaikyti užtenka ir nedidelio antinkstinių liaukų audinio kiekio (Terbrüggen).

Kliniškai skiriama staigi ir chroniška antinkstinių liaukų insuficiencija.

Staigi insuficiencija pareina nuo kraujo apytakos sutrikimų antinkstinėse liaukose (kraujo išsiliejimų, embolijų, trombozių ir infarktų) ir per kelias dienas nuvaro ligonį į kapus; dažniausiai taip būna su naujagimiais ir mažais vaikais, retai su suaugusiais.

Kliniškai (pagal (Thaddea) antinkstinių liaukų insuficiencija pasireiškia smarkiais cerebraliniais ir gastrointestinaliniais simptomais, greta bendrų reiškinių. Stebima aukšta t^0, cyanosis, nusilpimas ir bejėgiškumas, dusulys, dažnas, mažas, minkštas, netaisyklingas pulsas, žemas kraujo spaudimas, singultus, vomitus, diarrhoe ir hemoragijos odoj. Diferencialinei diagnozei svarbu traukulių pavidalo stiprūs skausmai epigastriume arba kryžiaus srityje. Cerebraliniai reiškiniai (delirium, traukuliai, koma), kurie pareina nuo didelių medžiagos apykaitos sutrikimų (hypoglykaemia, acidosis, exsikkosis, mineralinės medžiagos apykaitos sutrikimai), — būna kiek rečiau. Kartais stebimi ir meningito reiškiniai. Pigmentacija nesuspėja pasireikšti.

Dažniau pasitaiko chroniškoji antinkstinių liaukų insuficiencija — Morbus Addisoni — dėl lėto antinkstinių liaukų nykimo, pirmoj eilėj dėl tuberkulozinių procesų.

Jau iš mažens toki individai yra liekni, silpnoki, neatsparūs ligoms, su hiperplastišku limfiniu aparatu ir neretai hipoplastiška širdim. Liga prasideda neurasteniškais reiškiniais, darbingumas sumažėja, apatija; vėliau nusiskundžiama nepaprastu nuovargiu ir silpnumu iki visiškos adinamijos.

Gastrointestinaliniai reiškiniai, kaip ir staigiais atsitikimais, prasideda apetito stoka bei dispeptiškais reiškiniais ir baigiasi visišku druskos rūgšties ir fermentų produkcijos sustojimu.

Odos ir gleivinių plėvelių pigmentacija laikoma patognomoniška visiškai išplytėjusiai Addisono ligai.

Neapsieina ir be kraujo apytakos sutrikimų: tachikardija, žemas kraujo spaudimas, kolapso reiškiniai. Kraujas sutirštėja.

Lytinių liaukų veikimas prislopintas. Sutrinka ir bendroji medžiagos apykaita: hypoglykaemia (su kreatinurija, kaip raumenų glikogeno irimo išdava), hypercholestorinaemia, daugėja liekamojo azoto kraujuje (dėl NaCl apykaitos sutrikimo ir acidozės), darosi negatyvus Na, Cl ir K balansas; alkali rezervas krinta dėl ketoninių kūnų padaugėjimo.

Dėl mineralinės medžiagos apykaitos sutrikimo sutrinka ir vandens apykaita. Organizmas tiek daug vandens nustoja, kad jis būna tiesiog kaip išdžiūvęs (exsikkosis).

Terapiniu atžvilgiu žievės hormonas čia daro stebuklus, ir tas įsakmiai patvirtina, kad visa šita simptomų eilė atsiranda dėl antinkstinės liaukos insuficiencijos.

Ne tiktai aiškūs organiniai antinkstinės liaukos pakitimai, kaip tuberkulozė, sklerozė ir kt., duoda insuficiencijos simptomų, bet ir nedideli

pakitimai ar net funkciniai sutrikimai duoda panašių reiškinių. Tai vadinamas addisonizmas.

Addisonizmą gali sukelti įvairūs fizikaliniai veiksniai, kaip saulės kaitra, nusideginimai, karštos vonios, rentgeniniai sužalojimai, kurie, griaudami organizmo baltymus, hematogeniniu keliu kenkia antinkstinių liaukų funkcijai.

Panašiu būdu žaloja antinkstines liaukas ir operacijos ir ypač intoksikacijos (chloroformas, migdomieji vaistai, neosalvarsanas, nuodingos dujos ir kt.) bei infekcijos; toliau gastrointestinaliniai susirgimai ir avitaminozės.

Terapiniu atžvilgiu žievės hormonas ir čia labai gerai veikia.

Neretai ir kiti susirgimai, pvz., Morbus Basedowi, pluriglandularinė insuficiencija, endokrininis sulysimas, renalinis diabetes, hyperemesis gravidarum yra lydimi antinkstinių liaukų insuficiencijos simptomų (kaip antai: adynamia, apetito stoka, sulysimas, obstipatio, hypotonia, hypoglykaemia, kreatinuria, palinkimas į pigmentaciją, amenorrhöe ir kt.). Ypač infekcinių ligų atvejais, kaip difterijos, gripo, tuberkulozės tie simptomai ryškėja.

Eksperimentinė difterinė intoksikacija sukelia jūrų kiaulytėms būdingus angliavandenių apykaitos sutrikimus: kreatinuria, išnyksta glykogenas iš jeknų ir raumenų, raumenyse mažėja pieno rūgšties. Kombinuotu gydymu pancortex su askorbinine rūgštimi tie sutrikimai pašalinami.

T h a d d e a nurodo į deletarinį infekcijos veikimą addisonikams. Jis pasireiškia krize su objektyvinių reiškinių pablogėjimu: hypoglykaemia, kurios ir adrenalinas nebeįveikia, hypocholesterinaemia, liekamojo azoto kraujuje daugėja, NaCl mažėja, oligurija, mažėja N ir NaCl šlapime, krinta pagrindinė medžiagos apykaita, kreatinurija, nuo adrenalino nedaugėja pieno rūgšties, krinta kraujo spaudimas ir nekyla nuo adrenalino, anemija, nesti leukocitozės nuo adrenalino, serume daugėja Ca. Pancortex parenterališkai tuos sutrikimus pašalina.

Kliniški patyrimai rodo, kad antinkstinių liaukų žievė drauge su esamu joje vitaminu C, be jokio abejojimo, yra gyvybiškai svarbus organas, kuris pakelia (rsp. išlaiko) organizmo atsparumą įvairių infekcijų, intoksikacijų ir avitaminozių atžvilgiu. Todėl infekcinių ligų atvejais, šalia turimų serumų injekcijos, antinkstinės liaukos žievės hormonas, duodamas drauge su vitaminu C (kurio, kaip rodo gausingi eksperimentai, ypač daug organizmas eikvoja ligos metu), gali išgelbėti paciento gyvybę arba lengvinti ar trumpinti ligos eigą. Šitas kombinuotas gydymas, tiesa, neveikia paties žalingojo agento, bet labai stiprina paties organizmo gynimosi jėgas. Tik reikia kuo anksčiausiai jį pritaikinti.

Tuo būdu, funkciniu atžvilgiu žievės hormonas veikia cholesterino, angliavandenių, vandens ir mineralinės medžiagos apykaitą, didina atsparumą infekcinėms ligoms ir turi įtakos lytinei sferai ir patologiniais atvejais sukelia virilizmą. Jo stoka duoda Addisono ligą.

Pašalinus antinkstines liaukas sutrinka (Verzar):

1. Selekcinė gliukozės rezorbcija iš žarnų.
2. Riebalų rezorbcija iš žarnų.
3. Fosforinimas (laktoflavino perėjimas į flavinfosforinę rūgštį).
4. Riebalų transportas iš depo į jeknas.
5. Angliahidratų restitucija raumenyse.
6. Natrio apykaita ir vandens išskyrimas.

Antinkstinės liaukos ir tuberkulozė

Kliniškai kai kurie autoriai (Stefko) nurodo į visos antinkstinės liaukos insuficienciją sergantiems džiova, o Thaddea (1938 m.) taip rašo: „Yra žinoma, kad antinkstinės liaukos su tuberkuloze yra glaudžiai susijusios. Plaučių tuberkulozė, be abejonės, dažnai duoda sutrikusios antinkstinių liaukų funkcijos reiškinių. Pagal plačias amerikiečių statistikas, palyginti, aukštas džiovininkų procentas turi amiloidiškai degeneruotas antinkstines liaukas, ypač žievinį sluoksnį (Bronfin). Todėl nemažai džiovininkų turi antinkstinės liaukos insuficiencijos simptomus, kaip antai: adynamią, apetito stoką, vėmimą, viduriavimą, žemą kraujo spaudimą, kacheksiją". Thaddea taip pat nurodo, kad džiovininkų, ypač su eksudacine-kavernine forma, pastebėtas aiškus vitamino C deficitas. Tuo remiantis, paskutiniu metu C vitamininė džiovininkų terapija, arba kombinuotas žievės hormono su askorbinine rūgštim gydymas imamas plačiai vartoti ir duoda teigiamų rezultatų.

Taip pat Birkhaug pastebėjo, kad progresyvinės tuberkulozės būvyje susidaro aiški C hypovitaminozė, kuri savo ruožtu blogina džiovos eigą.

Natucci 12 šunų beveik visai pašalino antinkstines liaukas ir įleido į veną tuberkulozės bacilų (paukščių tipo). Išskrodęs tuos šunis po tam tikro laiko, jis rado pakitimų, kurie makro- ir mikroskopiškai priminė pakitimus, randamus paukščių tuberkulozės atvejais jautriems objektams (gyvulėliams). Kontrolinių šunų, vadinasi, su sveikom antinkstinėm liaukom, tuberkuloziniai pakitimai buvo visai silpnai išreikšti ir greitai išnyko.

Pottenger'io eksperimentai su jūrų kiaulytėmis parodė, kad antinkstinės liaukos žievės ekstraktai su kortinu kliudo tuberkulozinei infekcijai įsigalėti, o ligos atvejais žymiai lengvina džiovos eigą.

F u j ü (ir kt.) pastebėjo, kad džiovininkams kortinas labai naudingas: gerėja apetitas, išnyksta suglebimas, mažiau prakaituojama naktimis, svoris pradeda kilti, kraujo vaizdas gerėja. Kraujo spaudimas, t°, pulsas ir kvėpavimas pamažu grįžta į normalę būklę.

T r a u t w e in gydė džiovininkus, kombinuodamas antinkstinės liaukos žievės hormoną su vitaminu C, ir gavo labai gerų rezultatų, ypačiai toksiškai sužalotiems ligoniams su karščiu, prakaitavimu, sulysimu ir toksiškais viduriavimais. Tokio gydymo įtakoje ligoniai pasitaisydavo, priaugdavo svorio, taip pat jeknų funkcija pasidarydavo geresnė ir kraujo vaizdas keitėsi limfocitine-eozinofiline linkme. Kraujo nusėdimas lėtėjo.

Specifiški tuberkuloziniai antinkstinės liaukos pakitimai jau gana gerai išstudijuoti ir plačiai aprašyti literatūroje. Tačiau nespecifiški tos liaukos pakitimai sergantiems džiova tėra dar labai silpnai tenušviesti, nes nors žinių apie tuos pakitimus ir ne taip jau retai pasitaiko literatūroj, bet jos yra daugiau atsitiktinio pobūdžio ir nepilnos. O sistemingi tyrinėjimai šioje srityje galėtų daug duoti.

Smegeninio antinkstinių liaukų sluoksnio hipertrofiją džiovininkams aprašo, pav., R ö s s l e (1910), bet aiškina ją ne kaip tiesioginės tuberkulozinės toksemijos veikimo išdavą: jis laiko ją pareinančią nuo padidintos adrenalino produkcijos, susijusios su padidintu kraujo indų sistemos aptuštėjimu dėl dažnų kraujavimų.

B e i t z k e rašo (1909) apie atrofiją ir randišką cirozę su organo sumažėjimu ir parenchiminių celių degeneracija. L u n g h e t t i (1912) kalba apie žievės stromos hipertrofiją. Kiti mini didesnį ar mažesnį lipoidų sumažėjimą žievėj ir nevienodą smegeninio sluoksnio chromavimąsi.

Pirmas kiek sistemiškesnis tyrimas buvo atliktas B e r n a r d'o ir B i g a r t'o (1906), išstudijavusio antinkstines liaukas 30-ties džiovininkų. Kaip charakteringus pakitimus autoriai mini perivaskuliarinę sklerozę žievėj, kuri „modifikuoja" parenchimines celes, limfocitinę infiltraciją ir parenchiminių celių atrofiją; kai kur jie stebėję ir atskirų celių lizdelių hiperplaziją.

Kiyokawa (1928), ištyręs antinkstines liaukas 100 džiovininkų (60-ties iš jų liaukos buvo ištirtos ir mikroskopiškai), duoda šitokį makro ir mikroskopinį tų liaukų vaizdą.

Palengva slenkančios džiovos atsitikimais jis rado procesus, liudijančius apie degeneracinį veikiančios parenchimos sumažėjimą, nors iš viso svoris būtų net padidintas. Atskiros celės dalimi buvo apskritokos, tamsios, mažos, be aiškių ribų, dalimi papurpusios, šviesios ir netaisyklingos su mažu, gana šviesiu branduoliu. Tarp šitų pakitusių celių galima buvo užeiti ir geriau išsilaikiusių parenchiminių celių, kartais net hipretrofiškų.

Daugely liaukų žievėje (daugiausia fascikulatoje) buvo matyti vietų su blogai nusidažiusiais (aptirpusiais arba sutrupėjusiais) branduoliais, arba tik eozinu besidažančias mases (detritus). Vietomis autorius matė ir dissocijuotų celių grupių. Jis linkęs jas laikyti regeneraciniais židiniais, panašiai kaip ir apskritų celių lizdelius. Lipoidų žievėj mažėja, belieka atskiri lizdeliai ir pagaliau ir tie išnyksta.

Iš 60 mikroskopiškai ištirtų atsitikimų 8 džiovininkų visai nerasta riebalų antinkstinėse liaukose, 23 džiovininkų tik pėdsakai, 12 — vidutiniame kiekyje (atskirais laukais) ir 8-iems gausingai. Kai kur vietoj parenchimos randamos mezenchiminės riebalinio audinio celės. Lygia greta su parenchimos degeneracija būdavo randama stromos hiperplazija ir skleroziniai židiniai, kilę iš nespecifiškų apskritųjų celių lizdų, kaip parenchimos degeneracijos išdava (netuberkulozinio pobūdžio). Kapilarų sienos dalimi pabrinkusios .

Greitesnei džiovai daugiau charakteringi buvo oedema ir hyperaemia taip pat su lipoidų nykimu.

Iš 100 atsitikimų tik du kartu jau makroskopiškai buvo konstatuota kazeozinė antinkstinių liaukų tuberkulozė, iš 60 mikroskopiškai peržiūrėtų atsitikimų 7 kartus buvo rasta miliarinė tuberkulozė.

Amiloidinė degeneracija buvo rasta 7 atsitikimais.

Antinkstinių liaukų svoris visais atsitikimais svyravo tarp 6,5 ir 25,5 gr. Svorio vidurkis padidintas. Bet kai dėl antinkstinių liaukų svorio, tai jo padidėjimas, bendrai imant, dažniau reiškia patologinę liaukų būklę ir hipofunkciją. Normalios antinkstinės liaukos rastos tik 5 džiovininkų.

Stefko su Čerekova, kurie ištyrė visas endokrinines liaukas 68 džiovininkų, 20—50 m., antinkstinėse liaukose rado šių pakitimų.

Fibroziškai produkcinės chroniškos tuberkulozės atvejais: Zona fascikulata išpurus ir kai kur sudėta iš vienos atskirų celių eilutės. Vietomis celės aptirpusios su vos įmatomais branduoliais ir neaiškiomis ribomis. Retikularinės celės ištisomis salomis proliferuoja į medularinį sluoksnį; čia matyti vakuolinė degeneracija su prispaustais prie krašto branduoliais ir išpurusiu chromatinu. Glomeruloza gal kiek atrofiška. Medularinė substancija tinkluotos struktūros su visai tuščiom skylutėm. Simpatogonijų mažai ir išmėtytos. Stroma žymiai padaugėjusi. Svorio vidurkis 9,8 gr.

Eksudacinės ir disseminuotos miliarinės tuberkulozės atvejais rado: bendrą žievinio sluoksnio atrofiją ir atskirų celių sumažėjimą bei griuvimą; proliferaciją atskirų z. retikularis celių grupių į medularinį sluoksnį. Smegeninis sluoksnis purus. Svorio vidurkis 7,5 gr.

Pakitimai konstitucinių tipų atžvilgiu nebuvę toki charakteringi, kiek skydliaukėje. Pažymėtina tik medularinio sluoksnio hipoplazija astenikų ir kliniškai visos antinkstinės liaukos insuficiencija.

Hausmann (1932 m.) ištyrė antinkstines liaukas 61 džiovininko su tuberkuloze dažniausiai jau paskutiniojoje stadijoje.

Dažniausias pakitimas tai lipoidų sumažėjimas žievėj (88,6% atsitikimų), kuris 65,5% atsit. buvo gana žymus. Daugiausia riebalų buvo užsilikę fascikularinėj zonoj ir mažiausia retikularinėj; 7 atsitikimais rasta lipoidų padaugėjimas; čia buvo suriebėjusi ir glomeruloza.

Lipoidų susikrovimas glomerulozoj laikytinas patologiniu.

Toliau, dažniausiai buvę regresiniai pakitimai — 60%, — ypač ryškūs branduoliuose: hyperchromatosis, pyknosis, karyolysis. Trijuose atsitikimuose rasta vadin. korėtoji degeneracija: celių protoplazma buvo puri ir vakuolizuota.

Hyperaemia — 44%, dažnai lydima stromos padaugėjimo (23%). Glomeruloza paskutiniais atvejais dažniausiai būdavo atrofiška. Pagal Landau, Aschoff'ą ir kt. glomerulozinės zonos atrofija paprastai siejasi su amžiumi: senesnių ji ryš-

kiau išreikšta. Rudas pigmentas (lipofuscinas) retikularinėj zonoj rastas 14% atsit., dažniausiai po 30 metų.

75,4% atsitikimų pastebėta nedideli infiltratai iš limfo- ir plazmocitų, daugiausia smegeniniame sluoksnyje apie venas, rečiau žievėj ir po kapsula. 6 atsitik. tarp celių retikularinėj zonoj rasta apskritų hyalininių kūnelių, kurie morfologiškai buvo panašūs į eritrocitus, bet didumo 2—3 kartus didesni. Hiperplastinių celių grupės arba adenomos pažymėtos 23% atsit. Smegeninio sluoksnio atrofija buvusi 8% atsit.

Specifiški tuberkuloziniai procesai buvę labai retai — tik 5%. Tuberkulai buvę visada maži, pavieniai ir nevisada su gigantiškom celėm.

Amiloidinė degeneracija buvo išreikšta tik 8 (13%) atsitik., 7 buvo bendras amyloidosis.

Svoris (vienos liaukos) svyravo tarp 3,5 ir 9,0. Vidurkis vienai liaukai 6,3 gr. Vyrų antinkstinės liaukos svėrė kiek daugiau. Aukščiausias svoris (9,0) buvo 35 metų džiovininko su tuberkuloziniu meningitu bei plaučių džiova ir ateroskleroze. Žemiausias svoris (3,5) rastas 18 metų džiovininko su plaučių, gerklės, žarnų džiova ir tuberkuloziniu pyopneumothorax'u.

Bent 36% savo tirtų džiovininkų autorius laiko mirusiais dėl antinkstinių liaukų insuficiencijos.

Petkovič (1937) ištyrė antinkstines liaukas 35 džiovininkų (24—45 m. amž.).

Lipoidų sumažėjimą konstatavo 85% atsit. Regresinių pakitimų su branduolių alteracija rasta 65% atsit., dažniausiai karyolysis ir karyopyknosis. Korėtosios degeneracijos autorius nėra pastebėjęs.

Jungiamojo audinio stromos padaugėjimas rastas dažniau vyresnių. Hyperaemia 77% atsit., stipresnė retikularinėje zonoje. Hemoragijos nekomplikuotos tuberkulozės atvejais retos ir lokalizuotos daugiausia retikularinėj zonoj. Oedema — dažnas reiškinys. Pigmento daugiau vyresnių ir nelipoidingose liaukose; jo randama daugiau negu atitinkamame amžiuje sveikų žmonių. Smulkių celių infiltracija (limfocitų, plazmocitų, monocitų) rasta gana dažnai, ypač tais atvejais, kai būdavo mažai lipoidų.

Adenomos buvusios 25,7% atsit., jų daugiau vyresnių. Specifinių pakitimų gauta 8,5 ats. Amyloidinė degeneracija — 11,4%.

Savi tyrimai

Tiriant mikroskopiškai džiovininkų antinkstines liaukas, buvo žymimi įvairūs paprasta akim matomi pakitimai piaustant formaline fiksuotas liaukas plonutėm skersinėm riekelėm. Mikroskopiniam tyrimui iš kiekvienos liaukos buvo imama tiek gabaliukų, kiek įvairių vietų būdavo pastebima piaustant liaukas. Gabaliukai buvo liejami į celoidiną ir dažomi hematoksilinu-eozinu bei van Gieson'o būdu. Papildomai buvo dar imami gabaliukai iš įvairių vietų riebalams dažyti (neliejant celoidinan). Reikalui esant, buvo ir kitaip dažoma (pav., elastica ir pan.) iš įlietos arba iš neįlietos medžiagos, piaustomos sušaldžius.

Liaukų svoris buvo nustatomas sveriant tik ką išpreparuotas ir dar nefiksuotas liaukas.

Mikroskopuojant daugiausia buvo kreipiamas dėmesys į palyginamąjį lipoidų kiekį, į parenchimos būklę (įvairūs regresiniai ir progresiniai pakitimai) ir į stromą. Gautieji duomenys sužymėti lentelėse (V ir VI lentel.).

Iš V-tos lentelės, kur atvaizduota būklė antinkstinių liaukų, gautų iš 69 džiovininkų su chroniška kavernine plaučių arba iš plaučių einančia ulcerozine kvėpuojamojo bei virškinamojo traktų džiova, mes matome, pirmiausia, kad šitų džiovininkų antinkstinių liaukų *svorio vidurkis* (11,33 gr.) visai mažai tesiskiria nuo paprasto vidurkio (11,69 gr.). Imant vien moteris džiovininkes, kurių antinkstinių liaukų svorio vidurkis gautas 10,3 gr., tas skirtumas darosi didesnis — 1 gr., palyginus su paprastu vidurkiu moterims — 11,3 gr. Tačiau tatai neturi reikšmės, nes, kaip jau buvo suminėta I pranešime*), antinkstinių liaukų svoris retai eina lygia greta su jų funkcija. Mažiausias svoris buvo 7,45 gr., didžiausias (neimant domėn amiloidiškai degeneruotų liaukų) — 16,6 gr.

Lipoidai tiek charakteringi antinkstinei liaukai, kad su žymesniais jų kiekio svyravimais pasikeičia žievinio sluoksnio struktūra, o su tuomi ir jo funkcija.

Jeigu jau normaliomis sąlygomis lipoidų kiekis žymiai svyruoja priklausomai nuo amžiaus, mitybos, konstitucijos ir t. t., tai tas svyravimas patologinėmis sąlygomis darosi dar ryškes-

*) Lietuvos gyventojo endokrininių liaukų svorio ir dydžio vidurkiai. Medic. Fak. Darb. 1936 m.

Vlen telė

Gl. suprarenales

Eilės ir protok. Nr.	Amžius	Pagrindinė patologoanatominė diagnozė	Svoris	Substantia cor: Lipoidai	Regresiniai pakitimai: Atrophia	Degener.	Necrobiosis	Zona glomerulosa: Hyperplasia	Adenomos	S. medullaris: Branduolių įvairumas	Grūdeliai	Lašeliai	Vakuolės	Infiltratio parvicellular	Stroma	Diagnosis
Vyrai																
1 1173	17	Tbc fibro - ulcerosa*) pulm. Pleuritis exsudativa.	Maž.	+	+++	+	++ +++	—	++	+	—	++ +++	—	+++	+++	Hypolipoidosis gravis. Dissociatio. Necrobiosis partialis. Atrophia et fibrosis s. corticalis. Infiltratio parvicellular. Hyperaemia z. reticular.
2 858	20	Tbc ulcer. pulm., intest. Amylosis. Anasarca.	28,42	++	+++	+++ +++ (amyl.)	—	+	++	++	+	—	++ +++	+	++ ++	Hypolipoidosis. Degeneratio amyloidea et hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis.
3 490	22	Tbc ulcer. pulm., intest. Hydrops.	11,54	+	+	+++	++	++	—	+++	+	—	++ ++	+	+++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis disseminata. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis levis. Hyperaemia.
4 1033	24	Tbc ulcer. pulm., intest., Highmoritis chr. Pneumonia.	12,48	+	++ glm.	++	—	+	+	+++	+	+++	++ +++	++	++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Hyperaemia.
5 512	25	Tbc ulcer. pulm. Nephrosis. Hydrops.	13,35	+++	+	+++ (amyl.)	+++	—	—	+++	+	—	++ ++	+	++	Hypolipoidosis. Degeneratio amyloidea incip. Necrobiosis z. reticul. Vakuolisatio s. medullar.
6 901	25	Tbc ulcer. pulm., intestin. Amylosis. Pneumonia. Hypoplasia organorum.	Nedid.	+ glm.	+	++	++ ++	—	++	+++	—	—	+++	—	++	Hypolipoidosis gravis. Necrobiosis z. fasciculat. Vakuolisatio s. medullar.
7 1195	25	Tbc fibro - ulcerosa pulm.	11,00	++ ++	++	+	++	+++	—	++ ++	+	++	++ +++	—	+	Hypolipoidosis focalis. Vakuolisatio s. medullar. Hyperaemia.
8 1123	26	Tbc ulcerosa pulm.	Maž.	+	+++	++	+++	++	+++	++	+	—	++ +++	++	+++	Hypolipoidosis gravis. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia et fibrosis z. glomer. et reticul. Adenomata intracapsul.
9 1129	26	Tbc ulcer. pulm. Hydropneumothorax Abscessus cerebri.	—	++ ir glm.	+ glm.	+	++	+	+++	+	+	++	++ ++	—	++	Hypolipoidosis. Vakuolisatio s. medullar. Hyperaemia. Adenomata intracapsul.
10 1008	27	Tbc ulcer. pulm. Pyopneumothorax.	10,45	+ ir glm.	+++	++	++ ++	—	++	+	(+)	++	++ +++	+	++ glm.	Hypolipoidosis gravis. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Hyperaemia.
11 1069	28	Tbc ulcer. pulm., intest.	12,21	+ retic.	+	+++	++	+	+++	++	+	++	+	+++	+++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Fibrosis z. reticul. et z. glomerul.
12 898	28	Tbc ulcer. pulm., intest.	10,88	+++	++	++	++ retic.	—	++	+++	++	++ ++	++ ++	+	++	Hypolipoidosis. Vakuolisatio s. medullar.

*) plaučiuose: suprask „cavernosa“.

Eilės ir protok. Nr.	Amžius	Pagrindinė patologoanatominė diagnozė	G l. Svoris	Substantia cor Lipoidai	Regresiniai pakitimai: Atrophia	Degener.	Necrobiosis
13 1029	28	Tbc ulcer. pulm., laryngis, tracheae, intestin.	Nedid.	+ d. glm.	+	+++	++
14 1141	28	Tbc ulcer. laryng., intest. Tbc acinosonodosa et fibrosa pulm.	Nedid.	++ ++	+	++	++ ++
15 960	29	Tbc ulcer. pulm., intest. Amylosis. Pericarditis adh.	9,18	+	+++	+++	++
16 1271	29	Tbc ulcer. pulm. laryng., intest.	13,96	+	+++ glm.	++	+
17 1275	29	Tbc ulcer. pulm., intest.	12,00	++ ++	—	+	—
18 976	30	Tbc ulcer. pulm., laryngis. Amylosis.	12,3	+	++ glm.	+++ +++ ++ (amyl.)	+
19 1031	31	Tbc ulcer. laryng. Tbc nodosa dissemin. pulm. Amylosis.	—	+	+	++ ++ (amyl.) +++	—
20 1127	31	Tbc ulcer. pulm., trach., laryng., linguae, intest.	—	++ ++	—	+	+
21 866	31	Tbc ulcer. pulm. intest. Pyopneumothorax. Hydropericardium.	—	+	—	+++	—
22 1121	31	Tbc ulcer. pulm. Amylosis. Hydrocephalus. (Diabetes klin.).	—	++	—	+ (amyl.) +++	++
23 1047	31	Tbc fibro - ulcerosa pulm., laryngis, intest.	15,55	+	+	++ ++	—

s u p r a r e n a l e s

ticalis: Progresiniai pakitimai: Hyperplasia	Adenomos	S. medullaris: Branduolių įvairumas	Grūdeliai	Lašeliai	Vakuolės	Infiltratio parvicellular	Stroma	Diagnosis
—	+++	++	+	++ ++	+++	+	+++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medull. Fibrosis s. cortic. Hyperaemia. Tuberculum submil. z. reticul.
—	+	++ ++	+	+	(+)	++ +++	+	Hypolipoidosis focalis. Dissociatio. Necrobiosis. Infiltratio parvicellular. Hyperaemia.
++	++	+	(+)	—	++	+	++ glm. ir medull.	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis dissemin. Atrophia s. cortical.
+	—	+++	(+)	(+)	+	+	++ glm. ir retic.	Hypolipoidosis gravis. Atrophia et fibrosis levis z. glomerul.
+	++	++	—	+	++	+	+++ glm. retic.	Hypolipoidosis focalis. Fibrosis levis z. glomerul. et reticul. Haemorrhagia z. reticul.
—	+	++	+	—	+++	++	++ glm. medull.	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio amyloidea et hydropica. Vakuolisatio et fibrosis s. medullar. Atrophia et fibrosis z. glomerul.
—	++	++	—	+	++ +++	+++	+++ glm.	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio amyloidea et hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis z. glomerul. Infiltratio parvicellular. Thrombosis.
++	++	++	+	++	++ ++	+	++ retic.	Hypolipoidosis focalis. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis z. reticul. Hyperaemia. Tubercula miliaria caseosa confl.
++	—	+++	+	+	++ ++	++	++ glm. ir retic.	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis lev. z. glomerul. et reticul.
+	+++	+++	—	—	+++	+++	+++ retic.	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica et amyloidea incip. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis z. reticul. Infiltratio parvicellular.
—	—	++	+++	+	++ +++	+++	++ ++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis. Hyperaemia. Infiltratio parvicellular.

Eilės ir protok. Nr.	Amžius	Pagrindinė patologoanatominė diagnozė	Gl.					s u p r a r e n a l e s								
				Substantia cor				ticalis		S. medullaris						
			Svoris	Lipoidai	Regresiniai pakitimai			Progresiniai pakitimai		Branduolių įvairumas	Grūdeliai	Lašeliai	Vakuolės	Infiltratio parvicellular	Stroma	Diagnosis
					Atrophia	Degener.	Necrobiosis	Hyperplasia	Adenomos							
24 1040	32	Tbc ulcer. pulm., trach., intest. Cicatrix myocardii.	12,2	+	++ glm.	+++	+++	—	+	+++	—	—	++ +++	++	+++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis z. fasciculat. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis.
25 503	33	Tbc ulcer. intest. Tbc acin.-nod. pulm. s. Empyema d. Nephrolithiasis.	8,13	(+)	++ ++	++	++ ++	—	—	++	++	+++	+++	—	++	Hypolipoidosis gravis. Vakuolisatio levis s. medullar. Atrophia s. cortical.
26 1251	33	Tbc ulcer. pulm. Empyema dextra.	9,05	++	+++ cortic	+++	+++	—	—	+++	+	++	++ ++	—	++	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis disseminata. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia s. cortic. Tubercula miliaria.
27 1137	34	Tbc ulcerosa pulm.	11,94	+	+	+++	+++	+	—	++	+	++	++ ++	+++	++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica et necrobiosis z. fasciculat. Ramollitio partial. et haemorrhag. z. reticul. Vakuolisatio s. medullar. Infiltratio parvicellular. Tubercula submiliaria.
28 934	34	Tbc ulcer. pulm. Hydrocephalus.	Maž.	+	+++	++	+++	+	++	++	+	—	++ ++	—	++	Hypolipoidosis gravis. Necrobiosis dissem. Vakuolisatio s. medullar.
29 1012	35	Tbc fibro-ulcerosa pulm., laryngis, intest. Pleuritis. Cholecystitis. Amylosis. Hydrops.	Nedid.	+ glm.	—	+++ ++ (amyl.) +++	—	—	++	+	+	—	++	+	++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio amyloidea et hydropica.
30 991	35	Tbc ulcer. pulm. Lues. Decubitus. Oedema ped.	11,3	(+)	+++	+++	++ glm.	++	++	+	—	+	++ ++	++ ++	+++	Hypolipoidosis gravissima. Necrobiosis subcapsular. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia s. **cortic.** Fibrosis.
31 1049	35	Tbc ulcer. pulm., trach., laryngis, intest.	10,5	+++ ++	—	(+)	+	+	+++	++	+++	+	++ ++	+++	++	Eulipoidosis. Vakuolisatio s. medullar. Infiltratio parvicellul.
32 964	36	Tbc ulcer. pulm., laryngis, intest. Decubitus.	10,55	(+)	—	++	+++	—	—	++	—	+	++	++	++	Hypolipoidosis gravissima. Necrobiosis s. cortical.
33 1146	36	Tbc ulcer. pulm., intest. Peritonitis perforat.	Maž.	+	+++ glm.	+++	+++ ++	—	—	+++	+	—	+++	++	+++ glm.	Hypolipoidosis gravis. Dissociatio. Necrobiosis. Ramollitio partial. z. reticul. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia et fibrosis precipue z. glomerul.
34 1180	36	Tbc ulcer. pulm., laryng., oesophag.	—	+	+	+++	++ ++	—	+	+++	+	++	++ ++	+	++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Dissociatio. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Lipoma s. cortical.

Eilės ir protok. Nr.	Amžius	Pagrindinė patologoanatominė diagnozė	Gl. Svoris	Substantia cor Lipoidai	Regresiniai pakitimai Atrophia	Degener.	Necrobiosis	s u p r a r e n a l e s ticalis Progresiniai pakitimai Hyperplasia	Adenomos	S. medullaris Branduolių įvairumas	Grūdeliai	Lašeliai	Vakuolės	Infiltratio parvicellular	Stroma	Diagnosis
35 1206	36	Tbc ulcer. pulm., intest.	16,6	+	+	++	++ ++	+	++	++	—	+++	+++	++ ++	++	Hypolipoidosis gravis. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Infiltratio parvicellular.
36 485	36	Tbc ulcer. pulm., pharyng., intest. Amylosis.	14,23	++	+	++ ++ (amyl.) ++ ++	+	—	++	++ ++	(+)	—	++ ++	+	+++ glm.	Hypolipoidosis. Degeneratio amyloidea et hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis.
37 1322	39	Tbc ulcer. pulm. Adipositas. (Alkoholism.).	7,45	+++	+++	+++	++	+	+	+++	++	—	+++	—	+++	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia s. cortical. Fibrosis dissemin.
38 1424	39	Tbc fibro-ulcer. pulm. Haemoptoe. Anaemia.	8,95	++ ++	+++ glm. ir retic.	+	—	+	—	++	++ ++	+++	++ ++	—	+++	Hypolipoidosis focalis. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia et fibrosis z. glomerul. et reticul. Hyperaemia.
39 893	40	Tbc ulcer. pulm., intest. Amylosis.	11,4	+++	+	+++ ++ (amyl.)	+	—	++	++ ++	+	—	++	—	++	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica et amyloidea incip.
40 1002	40	Tbc ulcer. pulm., laryng.	8,0	++	+++	+++	+++ ++	—	—	+++	—	++	+++	+	+++	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia. Fibrosis.
41 992	40	Tbc ulcer. pulm. Pleuritis exsud.	—	++ ++	—	+	—	+++ glm.	++ ++	+++	+++	++	+++	+++	+++	Hypolipoidosis focalis. Vakuolisatio s. medullar. Hyperplasia adenomatosa s. cortical. Fibrosis. Infiltratio parvicellular. Thrombosis.
42 122TM (1934)	45	Tbc ulcer. pulm. Myocardiofibrosis et lipomatosis. Intoxicatio alcohol. acuta.	9,7	+++	+++	++	—	+	++	+++	++	++	+++	—	+++	Hypolipoidosis. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia s. cortic. Fibrosis. Hyperaemia.
43 1273	45	Tbc ulcer. pulm.	12,5	+	++	++	++ ++	+	+++	++	—	++	+++	++	+++ leukocit.	Hypolipoidosis gravis. Dissociatio. Necrobiosis. Ramollitio partial. z. reticul. Vakuolisatio s. medullar . Fibrosis. Adenomata intracapsul.
44 1441	45	Tbc ulcer. pulm. Fractura baseos cranii.	13,5	+++	—	+++	—	+	—	++	+	++	+	—	++	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica s. cortic.
45 1142	46	Tbc ulcer. pulm., tracheae, intest.	—	++ ++	+++	++	++	+	+	++	+	+++	+	+	+++	Hypolipoidosis focalis. Necrobiosis dissemin. Atrophia partial. Fibrosis.
46 454	46	Tbc ulcer. pulm., tracheae, intest.	—	(+)	+	+++	+++	—	—	++	—	—	+	—	+++	Hypolipoidosis gravissima. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Ramollitio z. reticular. Fibrosis. Focus tbc caseos.

Eilės ir protok. Nr.	Amžius	Pagrindinė patologoanatominė diagnozė	G l. Substantia cor Svoris	Lipoidai	Regresiniai pakitimai: Atrophia	Degener.	Necrobiosis	s u p r a r e n a l e s ticalis: Progresiniai pakitimai: Hyperplasia	Adenomos	S. medullaris: Branduolių įvairumas	Grūdeliai	Lašeliai	Vakuolės	Infiltratio parvicellular	Stroma	Diagnosis
47 1126	46	Tbc ulcer. pulm., laryng., pharyng., intestin.	—	+	+++	++ ++	+++	++	++	+++	+	++	++ ++	+++	+++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Ramollitio partial. z. reticul. Vakuolisatio s. medullar. Infiltratio parvicellular. Fibrosis.
48 1113	51	Tbc ulcer. pulm. Cystes post haemorrhag. cerebri.	—	++ ++ ir glm.	—	++	+	++	+++	++ ++	+++	++	++ ++	+	++ ++ retic.	Hypolipoidosis focalis. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis. Adenomata intracapsul.
49 918	53	Tbc ulcer. pulm., intest. Necrosis et petrificatio gl. supraren. sin.	—	+ glm.	++	++	+++ +++	—	—	++ ++	+	++	+++	+	+++ glm. ir retic.	Hypolipoidosis gravis. Necrobiosis. Ramollitio z. reticul. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia et fibrosis z. glomerul. et reticular. Tubercula submiliaria caseosa.
50 969	54	Tbc fibro - ulcer. pulm. Lues III.	15,0	++ ++	+	++	++	++	+	++ ++	++ ++	++	++ ++	—	+++	Hypolipoidosis focalis. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis.
51 1320	58	Tbc ulcer. pulm. Pneumonia. Atheroscler. petrif. aortae.	13,78	++ ++ ir glm.	—	++	+++	—	+	++ ++	+++	++	++ ++	+	+++	Hypolipoidosis focalis. Necrobiosis dissem. Ramollitio partial. z. reticul. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis. Hyperaem.
52 1200	61	Tbc fibro - ulcer. pulm., laryng., intestin.	14,5	++ ++	—	++ ++	+++	++	+	+++	++	+++	++ ++	++	medull. +++ leukocit.	Hypolipoidosis focalis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Ramollitio z. reticul. Vakuolisatio et fibrosis s. medullar.
53 1476	62	Tbc ulcer. pulm., linguae, ventric., intest.	13,91	++	—	+	—	++	—	+++	++	+	+++	++	+++ medull.	Hypolipoidosis. Ramollitio z. reticul. Vakuolisatio et fibrosis s. medullar.
54 1182	64	Tbc fibro-ulcer. pulm. Hydrops.	—	+++	+++	++ ++	+	++	+	++	++	—	++ +++	+	+++	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medul. Atrophia. Fibrosis. Thrombosis.
55 953	70	Tbc ulcer. pulm., laryng., ventric., intestin.	9,9	(+)	+++	++ +++	+++	+	++	+++	+	—	++ ++	++	+++	Hypolipoidosis gravissima. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia s. cortical. Fibrosis levis. Hyperaemia.
Moterys																
56 1440	19	Tbc fibro - ulcer. pulm. Pneumothorax. spont. Inanitio.	—	++	++	+	+	+++	+++	++	++	—	++	+	++	Hypolipoidosis. Hyperplasia adenomatosa s. corticalis.
57 929	20	Tbc ulcer. pulm. (Morb. Basedowi).	11,2	+ d. glm.	++	+++	+	—	++	+++	++	++	+++	+	retic. +++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis.
58 968	23	Tbc ulcer. pulm., tracheae, laryng., intest. Tracheotomia.	12,0	+++	+	+++	+++	+	++	++ +++	+	+++	++ ++	—	++	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Thrombosis.

Eilės ir protok. Nr.	Amžius	Pagrindinė patologoanatominė diagnozė	G l.					s u p r a r e n a l e s								
			Svoris	Substantia cor				ticalis		S. medullaris				Infiltratio parvicellular	Stroma	Diagnosis
				Lipoidai	Regresiniai pakitimai			Progresiniai pakitimai		Branduolių įvairumas	Grūdeliai	Lašeliai	Vakuolės			
					Atrophia	Degener.	Necrobiosis	Hyperplasia	Adenomos							
59 997	23	Tbc ulcerosa pulm.	10,12	+ d. glm.	—	+++	—	++ glm.	++	+++	—	—	+++	+++	++ glm.	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis levis. Infiltratio parvicellul.
60 861	24	Tbc ulcer. pulm., intest.	—	(+)	—	+++	+	+	+	++ ++	+	—	+++	++	++	Hypolipoidosis gravissima. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s medullar.
61 941	26	Tbc ulcer. pulm., intest. Pneumothorax sin. Hydrops.	—	(+)	++	++ ++	+	+	++	+++	+	+	++ ++	++	++	Hypolipoidosis gravissima. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medullar.
62 1236	27	Tbc ulcer. pulm., laryng., intest. Pleuritis exsud. Endocarditis chron. Ulcus ventriculi chron.	10,12	+	+++	+++	+++	—	—	+++	+	+	+++	++	+++ retic.	Hypolipoidosis gravissima. Degeneratio hydropica. Dissociatio. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia. Fibrosis.
63 1323	27	Tbc ulcer. pulm.	8,6	(+)	+++	+++	+++	—	—	+++	+	—	+++	—	++	Hypolipoidosis gravissima. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia.
64 1234	31	Tbc ulcer. intest. Tbc acinoso-nod. pulm.	8,8	++	++ ++	+	+++	+	++	+++	++	—	++	+	+++	Hypolipoidosis. Dissociatio. Necrobiosis et hyperaemia z. reticul. Atrophia. Fibrosis z. glm.
65 1059	31	Tbc ulcer. pulm. laryng., intestin. (Partus).	11,0	+	+	++	++ ++	+	+++	++ ++	+	(+)	++ ++	—	+++ glm.	Hypolipoidosis gravissima. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis z. glomerul. Adenomata intracapsul. Tubercula submil. caseosa.
66 549	32	Tbc ulcer. pulm. Diabetes mellitus.	9,66	++	+++	++ ++	++	—	+++	+++	+	+	++ +++	++ ++	++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Adenomata intracapsul. Infiltratio parvicellular.
67 1007	35	Tbc ulcer. pulm., laryng., intest. Cholelithiasis.	8,72	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	+++	—	+++	+	+++ glm. ir retic.	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia. Fibrosis. Hyperaemia z. reticul.
68 1228	35	Tbc ulcerosa pulm.	10,18	++ ir glm.	+++	+++	+++	+++	—	+++	+++	++	++ ++	++	+++	Hypolipoidosis. Degeneratio hydrop. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia partial. Fibrosis l. Hyperaemia. Tubercula miliaria caseosa.
69 1257	47	Tbc ulcer. pulm., laryngis.	12,92	++ d. glm.	++	++ ++	+++	+++	++	++ ++	—	—	+++	++	++ retic.	Hypolipoidosis. Degeneratio hydrop. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis partial. Hyperaemia. Hyperplasia adenomatosa s. cortical.

nis, nes čia prie suminėtų faktorių prisideda dar ligos ilgis bei jos sunkumas. Pav., kad ir pagal Wülfing'o tyrimus (75 staigios infekcinės ligos atsitikimai): juo sunkesnė liga ir juo ilgiau ji užtrunka, — tuo mažiau lipoidų lieka antinkstinėse liaukose. Tai nurodo, kad ligos metu įvyksta lipoidų apykaitos sutrikimas visame organizme ir jų kiekio sumažėjimas kraujuje, nes antinkstinės liaukos nesecernuoja lipoidų į kraują, bet juos iš ten ima.

Lipoidų sumažėjimas antinkstinėse liaukose (pav., skarlatinos metu — Sysak) yra organo sužalojimo ir funkcinio išsisėmimo (insuficiencijos) išraiška ir, gal būt, viena iš sąlygų, pagreitinančių organizmo mirtį, nes eksperimentai su gyvuliais rodo, kad su antinkstinėmis liaukomis *be lipoidų tiek pat nebegalima gyventi, kiek ir be pačių antinkstinių liaukų.* Taip pat Löschke tvirtina, kad kaip tik antinkstinių liaukų insuficiencija staigių infekcinių ligų atvejais būna betarpinė mirties priežastis, o širdies silpnumas yra tik tos insuficiencijos išdava.

Skiriami (Landau, Wülfing) 3 tipai patologinio lipoidų sumažėjimo antinkstinėse liaukose.

1. Iš visų zonų lygiomis.

2. Nelygus lipoidų nykimas: vienoj zonoj (dažniausiai tai būna z. fasciculata) lipoidai stipriai mažėja, tuo tarpu kaip kitose tebėra beveik normalus kiekis.

3. Lipoidingos celės palieka tik atskiromis salelėmis (dažniausiai fascikulatoj), tuo tarpu, kaip iš visų kitų celių lipoidai visiškai išnyksta.

Sysak'o tyrimais skarlatinos atvejais glomeruloza priima lipoidus daugiau kompensatoriškai, kai sužalotosios ir beveik be lipoidų pasilikusios fascikulata ir retikularis blogai funkcionuoja.

Pagal Dietrich'ą pirmas lipoidų pakitimas yra lašelių subyrėjimas (Aufsplitterung); lašelių didumas lieka labai nevienodas.

Mažėjant lipoidams dar esamuose lipoidų lašeliuose atsiranda pakitimų, Dietrich'o pavadintų „riebalinių lašelių vakuolizacija". Riebalų lašeliai, vietoj to, kad dažytųsi (Sudanu III) vienodai lygia raudonai geltona spalva, — duoda vidury nenusidažiusią vietelę: lašeliai virsta raudonai geltonais žiedeliais,

arba pusmėnuliais. Dažant eozinu, ta šviesi vietelė nusidažo rožiškai (difterija, peritonitas, endokarditas ir kt.). Ilgainiui „vakuolės" riebalų lašeliuose netenka savo raudonai geltono krašto ir virsta bespalviais lašeliais, išpildančiais visą celę, kuri įgyja korėtą struktūrą.

Nykstant iš protoplazmos lipoidams, jų vieton renkasi *vandeningas skystimas;* protoplazma šviesėja, darosi debesuota, korėta ir visiškai degeneruojasi. Vanduo ir lipoidai antinkstinėj liaukoj išstumia vienas kitą. Ypač sepsio atvejais daugėja vandens lipoidų sąskaiton.

Besikeičiant protoplazmai, kinta ir branduoliai: jie praranda savo apskritą pavidalą, blogai dažosi ir pagaliau visai nebesidažo. Celių ribos darosi nebeaiškios ir taip pat visos celių grupės struktūra ir spalva (nešvariai ruda). Celės galutinai suįra, tik kai kur palikdamos liaukų pavidalo padarus iš išlikusių aplinkinių celių (W ü l f i n g).

Retikuloendoteliniai elementai virsta rezorbcinėmis celėmis.

Kapilaruose kai kur galima pastebėti blyškių homogeniškų nevienodo dydžio lašelių (trombozės pradžia?).

Parenchimai irstant, iš lėto į žuvusių celių vietą aplink kapilarus išsivysto jungiamasis audinys (fibrosis).

Mano V-tos lentelės džiovininkų antinkstinėse liaukose lipoidų kiekis dažniausiai buvo sumažėjęs ir neretai išlikęs tik atskirom salelėm. Tas lipoidų sumažėjimas stipriau ar silpniau buvo palietęs vyrų 98,5% liaukų, moterų visą 100% liaukų. Jų 21% liaukų lipoidų vos pėdsakai [(+)] buvo bepalikę. Vyrų tokių liaukų rasta tik 9%. Truputis, kur-ne-kur lipoidų laukeliai (+), kartais vien tik glomerulozinėje zonoje, buvo rasta 46% liaukų (43,6% vyr. ir 28,6% moter.); kiek daugiau (++) lipoidų rasta 17,4% (12,7% vyr. ir 36% moter.). Vidutiniškas lipoidų kiekis (+++) rastas 11,6% (10,9% vyrams ir 14,3% moter.). Lipoidų išnykimas tik atskirais židiniais, vadinasi, kiek didesnis (++++), jau arčiau normos esąs lipoidų kiekis buvo pastebėtas 16% atsitikimais ir tai tik vyrų (20%); moterų toks palyginti aukštas lipoidų kiekis (++++) nė vienu atveju nebuvo rastas. Aukščiausias išlikusių lipoidų kiekis moterų: +++. Vienam vyrui lipoidų kiekis buvo rastas net +++++. Šiuo atveju lipoidų kiekį reikia laikyti normaliu. Tuo būdu,

žymesnis lipoidų kiekio sumažėjimas (liko +++ ir mažiau) rastas 82,6% (78,2% vyrams ir 100% moterims).

Žinoma, šitas lipoidų kiekio išreiškimas pliusais yra subjektyvus, bet vis tik jis duoda nors relatyvų lipoidų sumažėjimo vaizdą.

Regresiniai pakitimai. Jau pats lipoidų nykimas yra regresinis reiškinys, nes lipoidams nykstant, jų vieton sunkiasi vandeningas skystis — vyksta hydropinė celių degeneracija: jų protoplazma šviesėja, darosi debesuota, lyg aptirpusi arba įgyja korėtą struktūrą. Tokia *hidropinė* žievinio antinkstinės liaukos sluoksnio *degeneracija* silpnesnio ar stipresnio laipsnio rasta 100% atvejais. Dažniausiai (42%) hidropinė degeneracija buvo vidutinio laipsnio (+++).

Amiloidinė degeneracija pastebėta 11,6% atsitikimais (14,5% vyrams ir 0% moter).

Dažnas reiškinys antinkstinėse liaukose, ypač infekciškų bei toksiškų procesų atvejais — *necrobiosis.* Didesniais ar mažesniais plotais celių protoplazma padrumzlėjusi arba net apirusi, branduoliai blogai dažosi arba visiškai nesidažo. Šitais atvejais sunku būna išsiaiškinti, kiek procesas iš tikrųjų vyko gyvam ir kiek jis yra grynai pomirtinis reiškinys, kitaip tariant, sunku pasakyti, kur yra riba tarp degeneracinių pakitimų ir pomirtinės autolizės, kuri gal jokiame organe taip greit neprasideda, kaip čia. (Laikoma, jog pomirtinės autolizės atvejais branduoliai, kad ir nesidažo, bet celių ribos ryškios, branduolių membrana ir celių protoplazma nesuirusios, nėra karyoreksės, karyolizės, nei piknozės ir neišreikšta branduolių sienos hiperchromatozė).

Antinkstinės liaukos audinys reaguoja ypatingai. Pvz., leukocitų infiltracijos — net tais atvejais, kada, esant bendram sepsiui, kapilarai būna kimšte prikimšti bakterijų, — nerandama. Tik esant sepsiui, kaip ir infekciškiems bei toksiškiems procesams apskritai, ne tik degeneracinė nekrobiozė, bet ir pomirtinė autolizė greičiau vyksta.

Nekrobioziniai pakitimai dažniausiai buvo stebimi vidinėse žievinio sluoksnio zonose, ypač retikularinėje zonoje, nors gausiai jų buvo matyti ir glomerulozoje bei fascikulatoje. Mūsų medžiagoje nekrobioziu pavadinti pakitimai didesniame ar mažesniame laipsnyje buvo rasti 81% atsitikim. (78% vyr. ir 93%

moter.). Negalima neigti, kad nemaža jų dalis greičiausiai bus buvusi tik pomirtinė autolizė. Nereta lokalizacija retikularinėje zonoje, gal būt, turi ryšių su plyšių susidarymu (žiūr. 190 pusl.).

Kiek žymesnė *atrofija* (nuo +++) 36% liaukų (vyrų 34,5%, moterų 43%). Dažniausiai buvo atrofuota glomeruloza ir neretai reticularis (celės mažos, tamsios). Atrofiški ruožai fascikulatoj sudaryti iš mažų, tamsokų celių be lipoidų; celių eilutės plonos. Atrofiškose vietose jungiamojo audinio stroma neretai buvo padaugėjusi.

Iš *progresinių* procesų žieviniame sluoksnyje pasitaikydavo atskiri dažniausiai nežymūs hiperplastiški židiniai ir paprastai negausios mažytės *adenomos* kapsuloj (71%: 69% vyr. ir 78,5% moter.). Tos adenomos buvo dažniausiai lipoidingos.

Smegeninis sluoksnis, kaip jau L a n d a u pabrėžė, yra audinys, kurio morfologinė struktūra labai sunkiai tekinta, ir individo amžius, lytis ir net įvairios ligos kaip ir neturi jam įtakos. Pakitimai lokalizuojasi beveik išimtinai žieviniame sluoksnyje, kuris ir yra labiliškesnis įvairiais atvejais.

Peržiūrint antinkstinių liaukų preparatus, pastebėta, kad smegeninio sluoksnio celių tarpe pasitaiko gana didelis *celių* rsp. *branduolių įvairumas*, liečiąs dydį, formą bei nusidažymo intensyvumą. Protoplazma hematoksilinu eozinu dažytuose preparatuose būna įvairių niuansų tarp rožinės ir melsvos spalvos. Melsvos spalvos protoplazmoje stipriu padidinimu galima įžiūrėti smulkių mėlynų *grūdelių*. Rožinė protoplazma daugiau homogeniška.

Daugumoj liaukų — 63,7% (67,3% vyrų ir 50% moterų) — smegeninio sluoksnio celių protoplazmoje pastebėta didesnių ir mažesnių *homogeniškų* eozinu rožiškai besidažančių *rutulėlių*, kurių esmė ir reikšmė dar nėra visai išaiškinta. Kiek man teko stebėti, jie būna celėse, esančiose arčiau žievinio sluoksnio.

Gal svarbiausias smegeninio sluoksnio pakitimas, tai jo celių *vakuolizacija**), pastebėta beveik visose liaukose (išskyrus Nr. 1). Žymesnė vakuolizacija (+++ ir daugiau) rasta 79,7% (78,1% vyrams ir 85,7% moterims).

---

*) Kiek tai funkcinis reiškinys, kiek pomirtinis pakitimas, čia nėra sąlygų spręsti.

Ne taip jau retai smegeniniame sluoksnyje pasitaiko ir *jungiamojo audinio padaugėjimas.*

Smulkių apskritokų celių židiniai dažniausiai randami smegeniniame sluoksnyje ir tarp sluoksnių, rečiau žieviniame sluoksnyje (paprastai fascikularinėje zonoje). Jų lokalizacija perikapilarinė.

Susideda tokie židiniai paprastai iš limfocitų, monocitų, makrofagų, fibroblastų ir vieno kito polinuklearo.

Šitų smulkių celių kilmė ir reikšmė nėra dar galutinai paaiškėję.

Makrofagai ir fibroblastai kildinami iš reticulum celių.

Kai dėl limfocitų, tai keliama abejonių: gal iš perivaskularinių elementų — histiocitų, o gal iš kraujo. Bet biologiniu atžvilgiu — savo pajėgumu fagocituoti (juose randama hemosiderino grūdelių) — jie yra artimesni histiocitams, ir todėl P a u n z yra linkęs kildinti juos iš histiocitų, o ne iš kraujo limfocitų, kurie biologiškai šituo atžvilgiu yra labai nepajėgūs.

M a y (1886), radęs smulkiųjų celių židinius sepsio atvejais, aiškino juos kaip staigaus uždegimo reiškinį, bet vis tik antrinį: kadangi šitose antinkstinėse liaukose jis matė ir pigmento (hemosiderino), tai tarė tas celes esančias pašalinių kūnų šalinamąja priemone.

L a n g e r h a n s, R o l o f f, O r t h ir H a n s e m a n n laiko tas celes grynai rezorbciniu reiškiniu, o S i m m o n d s ir K a r a k a s c h e f f, priešingai, mano jas esant uždegiminio pobūdžio.

Pagal D i e t r i c h'ą smulkių celių lizdeliai esą arba rezorbcijos reiškinys arba hematoblastinių celių židiniai. Tačiau P a u n z, neradęs niekur nė vieno eritroblasto ir negavęs nė viename preparate pozityvios oksidazų reakcijos, — neigia, kad tie židiniai galėtų būti kraujo gamybos vietelės.

P a u l'io nuomone šios smulkiosios apskritokos celės antinkstinėse liaukose — tai kaulo smegenų audinys, kaip retikuloendotelinio aparato reakcija į toksišką veikimą mezenchiminiems elementams.

W i e s e l metė mintį, kad tai esančios simpatogonijos, kurios vėliau subręsta ir papildo smegeninio sluoksnio audinį.

T h o m a s taip pat laiko šias smulkias celes smegeninio sluoksnio hipertrofijos pažymiu — branduolių padaugėjimu: jie tankūs, celių ribos neaiškios, kartais pasitaiko mitozių.

W i e s e l'io teoriją sukritikavo B i t t o r f, pareikšdamas, kad tai yra tik paprasta neuždegiminė limfoidinė hiperplazija.

S t i l l i n g ir P o l l prileidžia smulkių celių židinių buvimą ir normaliose antinkstinėse liaukose.

Tikslesnius smulkiųjų apskritokų celių tyrimus — 98 porų antinkstinių liaukų — atliko C o h n. Šiais tyrimais pasiremda-

mas A s c h o f f skirsto smulkių celių židinius į 3 grupes: 1. simpatogonijų krūvelės, randamos embrionuose: pavienodos, didesnės ir kiek šviesesnės už limfocitus celės, su truputį daugiau protoplazmos; su kapilarais jos nesusijusios. 2. Kraujo gaminimo židiniai, sudėti iš myeloblastų ir eritroblastų, ypač apie kapilarus, paskutiniais embrioninės raidos mėnesiais. Ir simpatogonijai ir myeloidiniai lizdeliai, vaisiui gimus, greit išnyksta. 3. Vėlesniame amžiuje randami apskritų celių židiniai sudėti iš limfocitų, plazmocitų ir didesnių protoplazmingesnių elementų su dideliu gana šviesiu branduoliu ir branduolėliu (limfoblastai). Šitas celes A s c h o f f laiko histologiniu chroniškojo antinkstinių liaukų jaudinimo pažymiu. Tą patvirtinę ir C o h n'o eksperimentai su triušiais (pakartotinės adrenalino injekcijos).

Kadangi dažnai apskritų celių židiniai buvo randami sąryšyje su infekcinėmis ligomis, tai daugelis autorių palaikė „uždegiminę" teoriją, įvertindami tuos židinius kaip morfologinį substratą antinkstinės liaukos audinių reakcijos į toksiškus - infekcinius sužalojimus. O kai kurie autoriai (daugiausia francūzai) nusilpusią širdies bei vazomotorų funkciją ir kitus kliniškus infekcinių ligų simptomus laiko sumažėjusios adrenalino produkcijos išdava.

Ir P a u n z'ui atrodė, kad apskritų celių židiniai kauzališkai siejasi su infekciniais ir ypač sepsiniais procesais organizme. Daugelio tyrėjų pastebėta, kad antinkstinės liaukos į įvairiausius jaudinimus reaguoja smulkių celių atsiradimu. Pūlinis antinkstinių liaukų uždegimas — labai retas dalykas (L u b a r s c h).

L u b a r s c h, žiūrinėdamas mikroskopinius antinkstinių liaukų preparatus, dažniausiai apskritų celių židinius rasdavo sifilio atvejais.

Tačiau L a n d a u tyrimai (300 atsitik.) vertė jį daryti išvadą, kad tie „limfocitiniai infiltratai" yra daugiau senilinės arba arteriosklerozinės atrofijos išraiška.

P a u n z, sumuodamas literatūrinius duomenis šitoje srityje, daro išvadą, kad vis tik tam tikras sąsyjis tarp infekcinių — sepsinių procesų bei inkstų susirgimų ir smulkių celių atsiradimo yra.

Ištyręs mikroskopiškai 1171 žmogaus antinkstines liaukas, tas pats P a u n z smulkių celių rado 197 kartus, vadinasi, 17%

(Cohn 18% ir Oberndorfer 20%) ir tuose židiniuose 50—70% buvo rasta geležies pigmento.

Iš histologinių vaizdų autorius (Paunz) galėjo spręsti, kad retikuloendotelinis antinkstinių liaukų aparatas tam tikromis sąlygomis į žalingus veiksnius reaguoja: pabrinkimu, proliferacija, dažymosi pakitimu ir riebalų bei hemosiderino fagocitavimu. Iš tokių „sujaudintų" reticulum celių gali atsirasti kitokių elementų: didesni, palaidi makrofagai, monocitoidinės celės su gausingais riebalais ir hemosiderinu, tipiški plazmocitai, didesnės apskritos celės su intensyviai bazofiliška protoplazma ir gausingu pasieniniu chromatinu, dažnai taip pat su riebalais ir hemosiderinu.

Daugėjant šitiems elementams, jie spaudžia ir skaido antinkstinės liaukos parenchimą, atsiranda sincitoidinių padarų su irstančia protoplazma ir kitų regresinių pakitimų. Endokrininė liaukos funkcija nukenčia.

Su laiku įvairios celės smulkių celių židiniuose pradeda mažėti, trauktis ir virsta į limfocitus panašiais elementais, nebesugebančiais gerai fagocituoti.

Apskritų celių židiniai dažniausiai randami po 30 metų, bet Paunz tai aiškina ne senatve, bet tuo, kad po 30 metų kaip tik daugiau sergama tomis ligomis, kurios sukelia apskritų celių židinių atsiradimą (ca, aortitis ir t. t.).

Vėlesnio amžiaus apskritų celių židinių tipas: 1) celės mažutės, branduolys apskritas, tamsus, protoplazmos mažai; 2) didesnės celės (jų nedaug), apskritokos, šviesesniu branduoliu, protoplazmos taip pat mažai 3) plazmocitai; tarp šitų celių 4) fiborcitai ir fibroplastai; be to, dar 5) makrofagai. Visos celės guli reticulume, perikapiliariškai. Neretai židiniuose randamas hemosiderinas.

Dažniausiai (apie 50%) apskritų celių židinius Paunz rado staigių infekcinių ligų atvejais, sepsio atsitikimais, inkstų susirgimų, o taip pat produkcinio aortito ir navikų (ypač vėžio) atvejais. Įvairios kilmės medžiagos apykaitos sutrikimai taip pat lydimi apskritų celių židinių antinkstinėse liaukose.

Koks bendras veiksnys, sukeliąs šitų židinių atsiradimą? Kokia priežastis?

Thomas'o nuomone, šalia bakterinės kilmės medžiagos taip pat autotoksinė medžiaga galinti vaidinti nemažą vaidmenį.

Tai patvirtina ir P a u n z'o tyrimo duomenys, pagal kuriuos bendras, pagrindinis veiksnys yra pirmoj eilėj: nekrozės, celių irimas ir parenteralinė rezorbcija savų ar svetimų baltymų.

Tuo būdu apskritų celių židinius P a u n z laiko atsiradusius čia pat vietoj iš mesenchiminių elementų (retikuloendotelinio aparato), kaip parenteralinės baltymų rezorbcijos reiškinys, ir mano, kad įvairios jų formos yra tik atskiros, laikinės, stadijos vienos ir tos pačios reakcijos.

Savo medžiagoje smulkių celių infiltraciją antinkstinėse liaukose radau 76,8% (vyr. 76,3%, moter. 78,6%). Kiek žymesnė tų apskritokų smulkių celių infiltracija (nuo +++) rasta 20,3% liaukose.

Regresiniai procesai antinkstinėse liaukose (lipoidų tirpimas, celių atrofija ir degeneracija su veikiančios parenchimos nykimu) dažniausiai yra lydimi daugiau ar mažiau išreikšto stromos padaugėjimo. Mūsų medžiagoje — 97% atsitikimų (96% vyrų ir 100% moterų). Žymesnė fibrozė (nuo +++) rasta 53,6% atvejais (56% vyr. ir 43% moter.). Didesnio laipsnio fibrozė paprastai stebima vyresniame amžiuje. Dažniausiai jungiamojo audinio padaugėjimas aptinkamas glomerulozinėje zonoje; retikularis taip pat neretai būna paliesta.

Hyperaemia ryškiausiai matoma retikularinėje zonoje.

VI lentelėje vaizduojama būtis 37 (porų) antinkstinių liaukų, paimtų iš džiovininkų, turėjusių ne tik plaučių, bet ir kitų organų džiovą, vadinasi, protrahuotos generalizacijos, arba vadinamosios chirurginės tuberkulozės, atvejais.

Kaip ir V lentelėje (I antinkstinių liaukų grupės), taip ir čia antinkstinių liaukų (džiovininkų) *svorio* vidurkis (12,38 gr.) nedaug tesiskiria nuo paprasto (nedžiovininkų) antinkstinių liaukų svorio vidurkio (11,69 gr.), nors, priešingai V lentelei, jis čia kiek prašoka paprastą vidurkį. Kiek didesnis skirtumas susidaro moterims. Čia II grupės džiovininkų liaukos vidutiniškai sveria apie 14,32 gr. (prieš paprastą vidurkį — 11,3 gr.).

Visose (100%) liaukose *lipoidų* kiekis sumažėjęs. Tik ne visur vienodai. Vienais atvejais (14,7%) tas sumažėjimas tik dalinis (lipoidų likę ++++), kitais (5,9%) lipoidų vos pėdsakai [(+)] berandami. +++ lipoidų rasta 11,8% atsit. (7,7% vyrų ir 25% moterų); ++ lipoidų rasta 26,5%. Daugely liaukų (apie 41,2%) lipoidų buvo rasta tik +. Tuo būdu žymes-

VI lentelė

Eilės ir protok. Nr.	Amžius	Pagrindinė patologoanatominė diagnozė	Gl. suprarenales: Svoris	Substantia corticalis: Lipoidai	Substantia corticalis: Regresiniai pakitimai: Atrophia	Substantia corticalis: Regresiniai pakitimai: Degener.	Substantia corticalis: Regresiniai pakitimai: Necrobiosis	Substantia corticalis: Progresiniai pakitimai: Hyperplasia	Substantia corticalis: Progresiniai pakitimai: Adenomos	S. medullaris: Branduolių įvairumas	S. medullaris: Grūdeliai	S. medullaris: Lašeliai	S. medullaris: Vakuolės	Infiltratio parvicellular	Stroma	Diagnosis
Vyrai																
70 479	18	Nodus caseosus subpleur. Leptomeningitis tuberc. Tbc ulcer. ilei.	12,6	+	+	+++	+	+	+	+++	++	+	++	—	++ retic.	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Hyperaemia z. reticul.
71 942	20	Leptomeningitis tuberc. Meningomyelitis chron.	—	+++ d. glm.	+	+++	++	++	++	+++	++	—	++ ++	+	++	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis z. reticul. Vakuolisatio s. medullar. Hyperaemia.
72 905	22	Leptomeningitis basilaris tuberc. caseosa. Tbc miliar. pulm., renum, lienis, hepatis. Pleuritis, perisplenitis et perihepatitis fibrosa. Tbc caseosa gl. lymphat. peribronch. et mesenterii.	—	+++	+	+++	++	—	—	+	++	—	+++	+	++	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Tubercula miliaria caseosa confl.
73 1016	23	Tbc ulcer. pulm., laryng., trach., intestin. Leptomeningitis tuberc. Peritonitis acuta e perforatione ilei.	12,38	(+)	+	—	++ +++	—	—	++	+	—	+++	++	+++	Hypolipoidosis gravissima. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis levis.
74 1231	23	Tbc ulcer. pulm., laryng., trach., intest. Tbc incipiens renis d. Noduli fibrocaseosi tuberc. hepatis.	8,72	+	++ +++	++	+	+	—	++	+++	—	++	+	++	Hypolipoidosis gravis. Atrophia. Hyperaemia.
75 1011	25	Tbc inveter. pulm. Tbc ulcer. intestin. Perihepatitis tuberc. Tbc miliar. pulm., hepatis, renum.	12,14	++	+++ reticul.	+++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++	+	+++	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Vakuol. s. medullar. Atrophia et fibrosis part. s. cort. Hyperaemia. Tubercula mil. cas. confl.
76 1250	26	Tbc ulcer. laryng., intestin. Tbc acinoso-nodosa pulm. Cholangitis tuberc. Noduli tuberc. hepatis. Empyema pleur. sin.	12,32	+	+	++	++ ++	—	—	++ ++	+	—	++	+	++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Hyperaemia. Tubercula submiliaria.
77 1255	26	Tbc nodosa apic. pulm. d. Phtisis tuberc. renum, prostatae, vesicae urinar.	13,9	++	+	+++	+	+	++	++	++ ++	+++	++	+	++	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica. Hyperaemia.
78 856	26	Tbc ulcer. pulm., trach., intestin. Leptomeningitis tuberc.	12,0	+ d. glm.	++ ++	++	+++	+	++	+++	(+)	—	+++	+	++ ++ glm., retic.	Hypolipoidosis gravissima. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia. Fibrosis levis.
79 461	26	Nodus tuberc. pulm. Leptomeningitis tuberc. Urocystitis pseudomembran.	—	+ d. glm.	—	+++	++	—	—	+	++	—	+	+	+	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica levis. Hyperaemia.
80 1074	27	Tbc ulcer. pulm., laryng., intestin., prostatae, vesicae urinar. et vesic. seminal.	9,85	+	+++	+++	+	+	+	++	(+)	—	++ ++	++	++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia. Hyperaem. z. ret. Focus tbc. cas.
81 473	28	Tbc chron. nodosa pulm. Tbc gland. suprarenalium.	35,4	Struktūra suardyta												Tuberculosis caseosa.
82 495	30	Tbc ulcer. pulm. Leptomeningitis tuberc.	12,85	++	—	++	++	+	+	++	(+)	—	+++	—	+	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Hyperaemia z. reticular.

Eilės ir protok. Nr.	Amžius	Pagrindinė patologoanatominė diagnozė	Gl. suprarenales													Diagnosis
			Svoris	Substantia corticalis						S. medullaris				Infiltratio parvicellular	Stroma	
				Lipoidai	Regresiniai pakitimai			Progresiniai pakitimai		Branduolių įvairumas	Grūdeliai	Lašeliai	Vakuolės			
					Atrophia	Degener.	Necrobiosis	Hyperplasia	Adenomos							
83 1068	32	Tbc ulcer .pulm. Leptomeningitis tuberc.	13,46	+ glm.	+	+++	++	++	++	+++	++	+++	+++	+	+++ glm.	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis z. glomerul. Hyperaemia z. reticul.
84 1073	33	Tbc chron. nodosa pulm. Tbc gland. suprarenalium.	21,44	++	—	+++	—	—	+	Kazeozinės masės				—	—	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica partial. Tuberculosis caseosa.
85 933	36	Tbc ulcer. pulm., laryng., trach. intestin. Tbc caseosa incipiens renis sin.	—	(+)	++	++	++ ++	—	+	+++	++	++	++ ++	+	++	Hypolipoidosis gravissima. Degen. hydr. Dissoc. Necrobiosis. Vakuol. s. medull. Tubercula mil. caseosa.
86 1201	36	Tbc ulcer. pulm., laryng. Perihepatitis tuberc.	—	+	+++	++	+++	—	—	+++	++	++	++ ++	+	++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia.
87 1039	38	Tbc nodosa chron. cicatrisans pulm. Spondylitis et leptomeningitis cerebrospinalis tuberc.	14,06	+	+	+++	+++	++	++	+++	+	+	++ ++	+++	++ reticul.	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Infiltratio parvicellul. Hyperaemia.
88 1015	39	Noduli tuberc. pulm. Phtisis tuberc. renum, prostatae. Urocystitis ulcerosa.	8,32	+	+++	++	++ ++	—	++	++	+	—	+++	+++	++ d.retic.	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica partial. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia. Infiltratio parvicellul.
89 1183	39	Spondylitis tuberc. Abscessus frigidus. Peritonitis. Pneumonia. Amyloidosis.	—	++	—	+ hydr. + amyl.	+++	+	++	+++	+	—	++ +++	++ ++	—	Hypolipoidosis. Degeneratio amyloidea incipiens. Infarctus anaemic. Vakuolisatio et fibrosis partial. s. medullar. Infiltratio parvicellul.
90 1151	42	Spondylitis tuberc. Tbc caseosa gl. lymphat. peribronch., gl. suprarenalis sin. et renis sin.	—	++ ++	+++ glm.	Lavoniniai pakitimai								++	+++	Atrophia z. glomerul. Fibrosis. Tbc caseosa gl. suprarenal. sin.
91 1107	42	Tbc ulcer. pulm., trach., laryng., intestin, prostatae. Lues III.	—	++ ++	+	++	++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++	+	Hypolipoidosis partial. Vakuolisatio s. medullar. Hyperplasia levis s. cortical. et adenomata intrakapsul. Infiltratio parvicellul.
92 872	43	Tbc ulcer. pulm., trach., laryng., intestin., vesicae urinar., prostatae, gl. suprarenal. Coxitis tuberc. Pleuritis exsudat.	13,89	+	+	+++	++	+	+	+++	++	++	+++	++	++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Vakuolisatio s. medullar. Focus tuberc. caseosus .
93 1519	44	Tbc chron. fibro-caseosa lienis. Tbc renum. Synechia total. pleur. later. utr. Hypertrophia ventr. sin. cordis. Haemorrhagia cerebri. Polycythaemia rubra.	11,7	++ ++	+	++	+++	+	—	++	+	—	++	—	++	Hypolipoidosis partial. Necrobiosis. Ramollitio z. reticul.

Eilės ir protok. Nr.	Amžius	Pagrindinė patologoanatominė diagnozė	Gl. Svoris	Substantia cor Lipoidai	Regresiniai pakitimai Atrophia	Degener.	Necrobiosis	suprarenales corticalis Progresiniai pakitimai Hyperplasia	Adenomos	S. medullaris Branduolių įvairumas	Grūdeliai	Lašeliai	Vakuolės	Infiltratio parvicellular	Stroma	Diagnosis
94 855	49	Nodus tuberc. subpleur. Synechia pleur. Ulcus tuberc. chron. intest. Perforatio. Peritonitis.	13,00	+	++	+++	++ ++	—	+	++	+	(+)	+++	++	++	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Ramollitio z. reticul. Vakuolisatio s. medullar.
95 1050	70	Cicatrices tuberc. apicis pulm. d. Tbc ulcer. ventriculi. Volvulus. Peritonitis.	7,06	++	+	+	(+)	+++	—	+++	++	—	+++	+	+	Hypolipoidosis. Vakuolisatio s. medullar.
96 1333	77	Tbc cirrhotica et anthrakosis permagna pulm. Tbc caseosa renum, prostatae, testiculorum.	7,9	++ ++	+++	+	+++	—	+	+++	+	(+)	+++	++ +++	+	Hypolipoidosis partial. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Atrophia s. cortical. Infiltratio parvicellul.
Moterys																
97 494	17	Nodus tuberc. caseos. subpleur. Leptomeningitis tuberc. caseosa. Tbc miliar. pulmon., hepatis, lienis, renum.	15,24	++ glm.	+	+	+++	—	—	++	++	—	+++	—	++ ++ glm.	Hypolipoidosis gravis. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis z. glomerul. Tubercula miliaria.
98 1096	19	Tbc ulcer. pulm., intestin. Tbc caseosa renis d. Urocystitis tuberc.	15,4	+	—	++ ++	++ ++	—	+++	++	++	++ ++	+++	—	++	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica. Necrobiosis. Infarctus anaem. gl. supraren. d. Fibros. lev. Periepinephritis tbc. d.
99 1094	21	Tbc chron. nodular. pulm. Tbc ulcer. intestin. Leptomeningitis tuberc.	—	+++	—	+	—	+	—	++	—	++	++	—	+	Hypolipoidosis. Hyperaemia z. reticul.
100 1140	24	Tbc chron. petrific. apic. pulm. Adnexitis tuberc. caseosa chron. Cholelithiasis. Anaemia.	—	+	—	++	+++	++ glm.	+	++	++	++	+++	+++	++ ++	Hypolipoidosis gravis. Necrobiosis. Vakuolisatio s. medullar. Fibrosis. Infiltratio parvicellul.
101 1483	25	Nodus petrificat. apicis pulm. sin. Tbc caseosa gl. suprarenalium.	20,45	Kazeo				zinės		masės						Tuberculosis caseosa.
102 1284	34	Tbc chron. acinoso-nodosa, pulm. bilateral. Leptomeningitis chron. tuberc. et tbc nodosa durae matris. Bronchopneum. Tbc chr. cas. gl. supraren.	11,29	++	++	+++	++	—	++	+	+	+	+	—	+++	Hypolipoidosis. Degeneratio hydropica. Tbc chron. fibrocaseosa.
103 1307	38	Tbc chron. fibroulcerosa pulm. Tbc ulcer. laryng., intestin. Salpingitis tbc. Tbc. fibrocas. gl. supraren. s.	(6,9) dešin.	++ ++	—	—	+	—	+		Kazeoz. masės			—	++ ++	Tuberculosis fibrocaseosa.
104 510	38	Nodus petrific. subpleur. Tbc ulcer. intestin. Nephritis chron. Hydrops.	19,9	++ glm.	++	++ ++ amyl.	—	—	—	+++	+	+	+++	+	+	Hypolipoidosis gravis. Degeneratio amyloidea. Vakuolisatio s. medullar.
105 1645	40	Tbc ulcer. pulm. Phthisis renum. Anaemia.	12,32	+++	+	++	—	+	+++ +++	++	++	+	+++	+	+	Hypolipoidosis. Vakuolisatio s. medullar. Hyperplasia adenomatosa s. corticalis.
106 1223	44	Tbc cicatrisans apicis pulm. utr. Tbc caseosa chron. gl. suprarenal. Endometritis caseosa.	—	Kazeo				zinės		masės						Tuberculosis chron. caseosa.

nis lipoidų išnykimas (likę +++ ir mažiau) buvo rastas 85,3% liaukose, vyrų 84,6%, moterų 87,5%.

Regresinių pakitimų, stipriau ar silpniau išreikštų, buvo rasta visose liaukose. Žymesnė *atrofija* (+++ ir daugiau) rasta 23,5% atsitik. (30,8% vyrų ir 0% moter.). Žymesnė (+++ ir daugiau) *hidropinė degeneracija* 40,6% atsitik. (48% vyrų ir 14,2% moterų). *Amiloidinė degeneracija* pastebėta 6,2% atsitik. (4% vyr. ir 14,2% moter.). *Necrobiosis* (didesnio laipsnio) buvo matyti 46,9% atsitik. (48% vyr. ir 42,8% moter.).

Žymesnių (+++ ir daugiau) *progresinių* pakitimų (hyperplasia, adenomos) iš VI lentelės kaip ir nematyti. *Hyperplasia* pastebėta 2-m atvejais (vyrų), o *adenomų* rasta 1-me atsitikime (moterų).

Kai del pakitimų smegeniniame sluoksnyje, tai čia svarbiausia buvo celių *vakuolizacija*, stebėta didesniame ar mažesniame laipsnyje visose liaukose. Žymesnė celių vakuolizacija (+++ ir daugiau) rasta 74,2% (75% vyr. ir 71,4% moter.). *Homogeniniai lašeliai* stebėti 54,8% atsitik., žymesniame kiekyje (+++ ir daugiau) — 12,8% atsit. *Branduolių įvairumas* taip pat buvo nemažas.

Smulkių apskritokų celių infiltracija šitoje džiovininkų grupėje rasta 78,1% atsit. (88% vyrų ir 43% moter.), žymesniame kiekyje (+++ ir daugiau) — 18,75% atsit.

Jungiamojo audinio stromos padaugėjimas pasireiškė ryškiau ar ne taip ryškiai beveik visose liaukose (97%). Didesnis jungiamojo audinio kiekis (+++ ir daugiau) rastas 27,3% atsitikim. (20% vyrų ir 50% moterų).

Palyginę V ir VI lentelės duomenis gausime:

	V lent. (I grupė)	VI lent. (II grupė)
Svorio vidurkis	11,33 g.	12,38 g.
Svorio minimum-maxim.	7,45—16,6 g.	7,06—15,24 g.
Hypolipoidosis (žymesnis)	82,6%	85,3%
Atrophia (žymesnė)	36,2%	23,5%
Paratrophia (žymesnė)	76,8%	78,1%
Amiloidosis	11,6%	6,2%
Adenomos (kapsuloj)	71,0%	2,9%
Smegen. sl. vakuolizacija (žymesnė)	79,7%	74,2%

	V lent. (I grupė)	VI lent. (II grupė)
Homogeniniai lašeliai (žym. kiek.)	63,7%	12,8%
Smulkių celių infiltracija (žym.)	20,3%	18,7%
Fibrosis (žymesn.)	53,6%	27,3%
Tuberkuloziniai pakitim.	11,6%	40,5%

Tuo būdu, savo ištirtose džiovininkų antinkstinėse liaukose chroniškos ulcerozinės plaučių tuberkulozės atvejais ir taip pat protrahuotos generalizacijos atsitikimais beveik visur mačiau lipoidų kiekio sumažėjimą (kartais iki nežymių pėdsakų — likučių), parenchimos degeneraciją su tirpstančių celių vaizdais ir fibrilarinio jungiamojo audinio išplytėjimą didesniame ar mažesniame kiekyje.

Kaip ir Hausmann tvirtina, ne visus šituos pakitimus galima laikyti tuberkulozei specifiškais. Greičiausia gal regresinius procesus galima prileisti esant susijus su tuberkuloze, bet jie būna ir kitų infekcinių ligų atvejais. Kadangi Dietrich žievinį antinkstinės liaukos sluoksnį laiko reakcijos vieta į infekcinius — toksinius sužalojimus, o Aschoff mano, kad čia gali vykti toksinų neutralizacija, tai regresiniai procesai antinkstinėse liaukose galėtų būti išaiškinti toksišku žalingo agento veikimu.

Be to, pakitimai, randami džiovininkų antinkstinėse liaukose, principiškai artimi senatviniams pakitimams, nurodomiems daugelio autorių (Dietrich-Siegmund ir kiti).

Turint galvoj žievinio antinkstinės liaukos sluoksnio organizmo gyvybei palaikyti būtinumą ir jo vaidmenį organizmo atsparumo požiūriu, kai kuriais atvejais, pasirėmus histologiniu vaizdu, galima prileisti tos liaukos insuficienciją prisidėjus prie mirtim pasibaigusios ligos eigos.

Kai dėl pakitimų antinkstinėse liaukose žmonių su neulcerozine izoliuota plaučių tuberkuloze, pirminiu kompleksu ir išgijusia chron. tuberkuloze, tai, atsižvelgiant į nedidelę medžiagą, nuo reikšmingesnių išvadų prisieina susilaikyti*). Galima tik pažymėti, kad išgijusios chron. tuberkulozės ir išgijusio pirminio komplekso atvejais lipoidų dažniausiai būdavo daug ir degeneracijos vaizdų rečiau tepasitaikydavo.

*) Medžiaga renkama toliau.

Santrauka

1. Ištirtos antinkstinės liaukos 206 džiovininkų, mirusių įvairiose džiovos stadijose — nuo pirminio komplekso iki tretinės tuberkulozės.

2. Detalesnio tyrimo pagrindu paimta antinkstinės liaukos džiovininkų, turėjusių tretinę tuberkulozės stadiją, nes tokių mano medžiagoje buvo daugiausia (105 atsit.).

3. Pagrindinio tyrimo medžiaga suskirstyta į 2 grupes.

I grupė (V lentelė): chroniška kavernozinė plaučių arba iš plaučių einanti ulcerozinė kvėpuojamojo bei virškinamojo traktų džiova.

II grupė (VI lentelė): protrahuota generalizacija, arba vadin. chirurginė tbc.

4. Makro- bei mikroskopiškai ištyrus I grupės antinkstines liaukas, rasta:

1) Svorio vidurkis mažai tesiskiria nuo paprasto vidurkio (11,33 gr. prieš 11,69 gr.)
2) Hypolipoidosis (žymesn.) 82,6%
3) Atrophia (žymesn.) 36,2%
4) Paratrophia (žymesn.) 76,8%
(Amyloidosis 11,6%)
5) Adenomos (kapsuloj) 71,0%
6) Smegeninio sluoksnio vakuolizacija (žym.) 79,7%
7) Homogeniniai lašeliai 63,7%
8) Smulkių celių infiltracija (žymesnė) 20,3%
9) Fibrosis (žymesnė) 53,6%
10) Specifiški tuberkuloziniai pakitimai 11,6%

5. Makro- bei mikroskopiškai ištyrus II grupės džiovininkų antinkstines liaukas rasta:

1) Svorio vidurkis mažai tesiskiria nuo paprasto vidurkio (12,38 gr. prieš 11,69 gr.)
2) Hypolipoidosis (žymesn.) 85,3%
3) Atrophia (žymesn.) 23,5%
4) Paratrophia (žymesn.) 78,1%
(Amyloidosis 6,2%)
5) Adenomos (kapsuloj) 2,9%
6) Smegeninio sluoksnio vakuolizacija (žym.) 74,2%
7) Homogeniniai lašeliai 12,8%

8) Smulkių celių infiltracija (žymesn.) 18,7%
9) Fibrosis (žymesn.) 27,3%
10) Specifiški tuberkuloziniai pakitimai 40,5%.

6. Literatūros duomenimis tuberkulozės eigoje antinkstinių liaukų funkcija kliniškai neretai sutrinka ir gaunasi jų insuficiencija. Morfologiškai stebimas lipoidų sumažėjimas ir parenchimos atrofija bei paratrofija su didesniu ar mažesniu jungiamojo audinio išsivystymu. Taip pat pastebėtas visiškas vitamino C deficitas, ypač sergantiems eksudacine-kavernozine tuberkulozės forma.

Todel paskutiniu metu C-vitamininė džiovininkų terapija arba kombinuotas žievės hormonu ir askorbinine rūkštimi gydymas imamas plačiai vartoti ir duoda teigiamų rezultatų.

B. d.

Zusammenfassung

J. Mackevičaitė-Lašienė: *Zur Morphologie der endokrinen Drüsen.*

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Vytautas des Grossen zu Kaunas. Leiter: Prof. Dr. *E. Vinteler*)

II. Mitteilung

Endokrine Drüsen und Tuberkulose

(Fortsetzung)

1. Es sind die Nebennieren von 206 Leichen von Phtisikern, die in verschiedenen Stadien der Tuberkulose gestorben sind (vom Primärkomplex bis zur tertiären Tuberkulose), untersucht worden.

2. Die Zahl der untersuchten Leichen mit tertiärer Tuberkulose war am umfangreichsten, und deswegen wurden diese Fälle zur Grundlage der genaueren mikro- und makroskopischen Untersuchung genommen.

3. Das Material wurde in zwei Gruppen geteilt.

I. Gruppe (Tabelle V): Chronische kavernöse Lungenphtise oder kanalikulär ausgebreitete ulceröse Tuberkulose der Atem- und Verdauungswege.

II. Gruppe (Tabelle VI): Protrahierte Generalisierung oder sogenannte chirurgische Tuberkulose.

4. Makro- und mikroskopische Untersuchung der Nebennieren von der I. Gruppe führte zu folgenden Ergebnissen:

1) Der Gewichtsdurchschnitt unterscheidet sich kaum vom gewöhnlichen Gewichtsdurchschnitt der Nebennieren (11,33 gr. gegen 11,69 gr. — siehe I. Mitteilung),
2) Lipoidschwund (stärkerer) 82,6%
3) Atrophie (stärkere) 36,2%
4) Paratrophie (stärkere) 76,8%
(Amyloidose 11,6%)
5) Kapseladenome 71,0%
6) Vakuolisierung des Markes (stärkere) 79,7%
7) Homogene Tropfen 63,7%
8) Kleinzellige Infiltration (stärkere) 20,3%
9) Fibrose (stärkere) 53,6%
10) Spezifische Tuberkulöse Veränderungen 11,6%.

5. Makro- und mikroskopische Untersuchung der Nebennieren der II. Gruppe führte zu folgenden Ergebnissen:

1) Der Gewichtsdurchschnitt unterscheidet sich kaum vom gewöhnlichen Gewichtsdurchschnitt der Nebennieren (12,38 gr. gegen 11,69 gr.),
2) Lipoidschwund (stärkerer) 85,3%,
3) Atrophie (stärkere) 23,5%,
4) Paratrophie (stärkere) 78,1%,
(Amyloidose 6,2%),
5) Kapseladenome 2,9%,
6) Vakuolisierung des Markes (stärkere) 74,2%,
7) Homogene Tropfen 12,8%,
8) Kleinzellige Infiltration (stärkere) 18,7%,
9) Fibrose (stärkere) 27,3%,
10) Spezifische tuberkulöse Veränderungen 40,5%.

6. Nach Literaturangaben wird bei Tuberkuloseerkrankungen die Funktion der Nebennieren öfters gestört, und klinisch beobachtet man nicht selten ihre Insuffizienz. Morphologisch findet man Lipoidschwund, und atrophische-paratrophische Veränderungen des Parenchyms mit Bindegewebsvermehrung.

Auch Defizit des Vitamins C ist festgestellt worden, besonders bei der exsudativ-kavernösen Tuberkulose.

Neulich wird die C-vitaminreiche Kost oder die kombinierte Rindenhormon und Askorbinsäurebehandlung bei Tuberkulosen erfolgreich gebraucht. (Fortsetzung folgt).

III.

Iš Vytauto Didžiojo Universiteto Fiziologijos Instituto
(Vedėjas: Prof. Dr. *Vl. Lašas*)

LAPIŲ KOLONIJOS VAIKŲ MITYBA IR AUGIMAS

VL. LAŠAS, J. KUPRYS ir ALF. KISIELIUS

Žiemos visai mažas saulėtumas, pavasario laiko hypovitamininė mityba dėl daržovių ir vaisių stokos, miesto gyventojų kai kurių sluoksnių ankšti ir nehigieniški butai, kuriuose šaltu sezonu reikia praleisti labai daug laiko, veikia neigiamai vaikų mitybą ir augimą. Pavasarį vaikai esti išblyškę, susilpnėję, apatiškesni, pavargę ir mokosi silpniau.

Saulėta šilta vasara su jos daržovėmis, uogomis ir skaniu lankų - pievų pienu, ruduo su jo skaniais vaisiais yra pajėgūs išlyginti niūrios žiemos ir ankstyvo pavasario trūkumus, kurie yra paveikę jautrų augančio vaiko organizmą. Todėl vasara, kuri sutampa su mokinių mokyklinėmis atostogomis, turi būti tinkamai sunaudota.

Vaikams, kurie neturi galimumo išvykti į kaimą su tėvais, organizuojamos vaikų vasaros kolonijos kaime, kur stengiamasi sudaryti vaikams tinkamos sąlygos pasinaudoti to sezono ir kaimo gerumais sveikatai pataisyti.

Norėdami patirti, kaip veikia vaikų augimą tokios vasaros kolonijos, paėmėme „Lietuvos Vaiko" draugijos suorganizuotą vaikų vasaros koloniją Lapiuose 1939 metais liepos ir 1940 metais birželio ir rugpiūčio mėnesiais. 1939 metais buvo sekta viena vaikų grupė visą liepos mėnesį, 1940 metais dvi vaikų grupės. Pirmoji grupė vaikų kolonijoj buvo laikyta nuo birželio mėn. 18 dienos iki liepos mėn. 18 dienos; ją paleidus, priimta antroji vaikų grupė nuo liepos mėn. 20 dien. iki rugpiūčio mėn. 20 dienos.

Mūsų uždavinio atlikimą palengvino studentai medikai Alf. Kisielius ir J. Karaliūnas, kurie surinko duomenis apie vaikų skaičius, svorius ir vaikų mitimą. Visi apskaičiavimai atlikti vėliau Fiziologijos institute.

Vaikai kolonijoje turėjo keltis 7-tą valandą. Vyresni vaikai (vyresni kaip 8 metų amžiaus) atlikdavo rytinę mankštą, o jaunesnieji žaisdavo tokius žaidimus, kuriuose būdavo daug judesių. Vėliau prausdavosi ir

8-tą valandą pusryčiaudavo. Po pusryčių buvo praktikuojama dainavimo pusvalandis, visi vaikai dainuodavo kartu. Iki pietų (12 val.), jei būdavo geras oras, visi vaikai eidavo į mišką. Eiti tekdavo apie 1,2 km. Miške laikas buvo praleidžiamas įvairiai: vaikai žaisdavo smarkiai bėgiodami ne ilgiau kaip 30 minučių. Ten pat jiems pasakodavo apie gamtą arba skaitydavo, sekdavo apsakymėlius, pasakėles. Mergaitės siuvinėdavo, o berniukai droždavo įvairius daiktus, pavyzdžiui, lazdeles ir k. d. Prieš 12-tą valandą eidavo namon. Saulėtą ir karštą dieną buvo leidžiama prieš pietus pasimaudyti, bet ne ilgiau kaip 3 minutes. Mažesnieji pasitenkindavo tik pabraidę pakraščiais. 12-tą valandą valgydavo pietus. Po pietų vaikai turėjo laisvo laiko 30 minučių, žaisti smarkiai bėgiojant buvo draudžiama. Nuo 13 iki 14-tos valandos visi vaikai turėjo gulėti lovose, bet jei kurie negulėdavo, turėjo laikytis ramiai, triukšmauti nebuvo leidžiama. Nuo 14 iki 17 val. vaikai, auklėtojų prižiūrimi, žaisdavo savo mėgiamus žaidimus, kuriuos pertraukdavo pašnekesių pusvalandžiai. Buvo vengiama leisti vaikams per daug nusibėgioti. 17-tą valandą valgydavo pavakarius, pavalgę apie 30 minučių vaikščiodavo visi kartu apylinkėje. Po pasivaikščiojimo buvo leidžiama pažaisti pora judresnių žaidimų. Didesnieji apie pusvalandį žaisdavo krepšinį arba orinį. 19-tą valandą vakarieniaudavo. Pavakarieniavę vaikai nusiplaudavo kojas, valydavo dantis ir nusiprausdavo (šitą atlikti turėjo būtinai visi vaikai). Taip baigę praleisti dieną, eidavo gulti. Apie 21-mą valandą, o jeigu labiau nuvargę, tai ir 20 val. 30 min. beveik visi vaikai miegojo.

Šiltesniam orui esant, berniukai nešiodavo tik kelnaites ir lengvus marškinėlius, o mergaitės — sukneles. Vaikams buvo leidžiama pasikaitinti saulėje.

Vaikai maitinosi iš bendros virtuvės. Duodami vaikams maisto produktai buvo sveriami. Suvalgyto maisto kiekiai yra gana tikslūs. Vėliau kiekvienam skirtingo amžiaus vaikui apskaičiuota maisto kiekiai pagal konsumpcijos vienetus. Konsumpcijos vienetai imta, galima sakyti, standartiniai, tik atsižvelgiant vietos sąlygų buvo kiek detalizuoti ir pritaikinti daugiau mūsų kraštui.

1-je lentelėje matyti, kad vaikai turėjo augalinės ir gyvulinės kilmės kalorijų beveik vienodai su maža augalinės kilmės kalorijų persvara. Augalinės kilmės baltymų vartojo 33,6% ir riebalų tik 3,5%, o gyvulinės kilmės baltymų 66,4% ir riebalų net 96,5%. Angliavandenių, atvirkščiai, augalinės kilmės suvartojo 86,7%, o gyvulinės tik 13,3%.

Lapių kolonijos vaikai gyvulinių baltymų vartojo ⅔ ir augalinių ⅓. Šituo atžvilgiu jie yra artimi proto darbininkams ir tarnautojams bei valdininkams. Augalinių riebalų mūsų tiriamieji turėjo labai maža. Jie šituo atžvilgiu prilygsta 1937 — 1938 metų amatininkus - prekybininkus. Labai retas atsitikimas, kad būtų vartojama tiek maža augalinių riebalų. Anglia-

vandenių kilmės atžvilgiu mūsų tiriamieji vaikai užima išimtiną padėtį, nes nė viena mūsų anksčiau tirtoji grupė nevartojo tiek daug gyvulinės kilmės angliavandenių. Paprastai gyvulinės kilmės angliavandenių suvartojama 3—6%. Toks didelis gyvulinių angliavandenių procentas vaikų racione susidarė dėl didelio pieno kiekio suvartojimo.

Dėl vietos stokos laikome nereikalingu surašyti visus maisto produktus, kuriuos mūsų tiriamieji vartojo, tačiau norėdami pavaizduoti vaikų mitimą, vartojamus maisto produktus suskirstėme į šešias grupes ir apskaičiavome, kiek kuri maisto rūšis patiekia vaikams baltymų, riebalų, angliavandenių ir kalorijų (2-oji lentelė).

Visų daugiausia vaikai baltymų gavo su pienu (44,4%), antrą vietą užima cerealijos (26,5%), trečią vietą — mėsa (22%), ketvirtą vietą — bulvės (5%), daržovės ir vaisiai (2%). Cerealijų, bulvių atžvilgiu mūsų vaikai prilygsta miestiečių mitimui, tik mėsos ir pieno santykio atžvilgiu turime atvirkščią vaizdą, nes suaugę žmonės paprastai mėsinių baltymų vartoja daugiau, kaip pieninių.

Mūsų vaikai riebalų visų daugiausia gauna su pienu (68%). Dar nemažą šaltinį sudaro mėsiniai riebalai (28,5%). Pieninių riebalų atžvilgiu susilygina arba net pralenkia vaikus tie žmonės, kurie, nors ir maža vartoja pieno, tačiau daug suvartoja sviesto. Riebalų suvartojimo atžvilgiu vaikai artimi proto darbininkų grupei.

Visų angliavandenių pusę vaikai gaudavo su cerealijomis. Kita pusė buvo gaunama su cukrumi (19,6%), bulvėmis (14,3%) ir pienu (13,3%).

Angliavandenių pasiskirstymo atžvilgiu vaikai artimiausi tarnautojų — valdininkų grupei, tik šie pieninių angliavandenių turėjo mažiau, užtat daržovinių angliavandenių turėjo daugiau.

Visų daugiausia kalorijų gaudavo vaikai su pienu (36%), antrą vietą užima cerealijos (31,3%), trečią vietą — mėsa (12,6%), toliau eina cukrus (10%), bulvės (8,4%) ir daržovės su vaisiais (1,7%). Kalorijų pasiskirstymo atžvilgiu vaikų mitimas yra artimas miestiečių mitimui.

Cerealijos, kaip matyti antroje lentelėje, užima labai žymią poziciją. Kad galima būtų turėti aiškesnį vaizdą, iš ko susidaro cerealijos, patiekiame atskirą 3-čią lentelę.

1-moji lentelė

Maisto kilmė

Maisto kilmė	Baltymai	%	Riebalai	%	Angliavandeniai	%	Kalorijos	%
Augalinės kilmės	202000,99	33,65	21414,30	3,49	1924513,80	86,69	8853878,70	51,44
Gyvulinės kilmės	398349,27	66,35	592327,42	96,51	295476,35	13,31	8357167,50	48,56
Iš viso:	600350,26	100,00	613741,72	100,00	2219990,15	100,00	17211046,20	100,00

2-troji lentelė

Maisto rūšys

Maisto rūšys	Baltymai	%	Riebalai	%	Angliavandeniai	%	Kalorijos	%
Cerealijos	159099,5	26,50	18603	3,03	1114425	50,20	5394325	31,34
Bulvės	30080,7	5,01	1446,3	0,24	318060	14,33	1445310	8,40
Daržovės ir vaisiai	12593,79	2,09	1365	0,22	57192,8	2,58	302355,7	1,75
Cukrus, medus, marmelad. ir kt.	227	0,04	0,00	0,00	434836	19,59	1711888	9,95
Mėsa	131902,25	21,97	174956,2	28,51	510	0,02	2164648	12,58
Pienas	266447,02	44,39	417371,22	68,00	29466,35	13,28	6192519,5	35,98
Iš viso:	600350,26	100,00	613741,72	100,00	2219990,15	100,00	17211046,2	100,00

3-čioji lentelė

Cerealijos

Maisto dalykai	Baltymai g	%	Riebalai g	%	Angliavand. g	%	Kalorijos	%	Svoris kg
Duona	50375	31,66	7750	41,66	395250	35,47	1898750	35,20	775,000
Pyragas	41004	25,77	3015	16,21	343710	30,84	1603980	29,73	603,000
Miltai kvietiniai I r.	31978	20,10	4065	21,85	192410	17,26	959340	17,78	271,000
Kruopos kviet. (manų)	12362,5	7,77	752,5	4,04	81700	7,33	392375	7,27	107,500
Kruopos miež. (perlinės)	7550	4,74	1736,5	9,33	55115	4,95	273310	5,07	75,500
Žirniai	6670	4,19	580	3,12	15080	1,35	94540	1,75	29,000
Pupelės	6960	4,38	580	3,12	16240	1,46	100630	1,87	29,000
Makaronai	1560	0,99	84	0,45	8760	0,79	43080	0,80	12,000
Ryžiai	640	0,40	40	0,22	6160	0,55	28320	0,53	8,000
Iš viso:	159099,5	100,00	18603	100,00	1114425	100,00	5394325	100,00	

Cerealijų tarpe didžiąją dalį maisto produktų sudaro duona, pyragas ir miltai. 3-čioje lentelėje matome, kad duona davė 35,2%, pyragas 29,7% ir miltai 17,8% visų cerealijų kalorijų. Kruopos kvietinės ir manų kruopos davė 7,3% ir miežinės 5,1%, pupelės ir žirniai nedavė nė po 2% cerealinių kalorijų. Makaronai su ryžiais buvo visai mažai tevartojami. Pagrindinių maisto medžiagų (baltymų, riebalų ir angliavandenių) suvartojimas maždaug atitinka tų maisto produktų kaloringumo procentą. Dėl cerealinių maisto produktų sudėties mažo skirtingumo, susidaro pagrindinių maisto medžiagų mažas procentinis svyravimas. Maistas gaunamas iš cerealijų ir išreikštas kalorijų procentais beveik visai sutinka su to paties maisto produkto angliavandenių procentu. Baltymai su riebalais pasikeisdami svyruoja.

Daržovės ir vaisiai, nors kaloringumo atžvilgiu užima labai kuklią vietą, tačiau, kaip vitaminų ir mineralinių medžiagų šaltinis, yra labai svarbus vaikams. Be to, jų vartota įvairių. Kad galima būtų turėti supratimą apie vartotų daržovių ir vaisių kiekius ir santykius, patiekiame 4-tą lentelę.

Daržovių ir vaisių lentelėje matome, kad daugiausia yra suvartota agurkų. Kiti maisto dalykai yra apie 10 ar net daugiau kartų suvartoti mažesniais kiekiais. Mėlynės ir rabarbarai buvo vartojama gana žymiais kiekiais.

5-ji lentelė turi tikslą detalizuoti mėsos maisto produktus. Daugiausia suvartota jautienos mėsos, su kuria vaikai baltymų gavo 43,2% visų mėsinių baltymų, su veršiena mėsa — 14,7% ir su dešromis — apie 23%. Riebalų daugiausia buvo gauta iš taukų (31,1%), antroje vietoje yra dešros (28%), trečioje vietoje jautiena mėsa (13%) ir ketvirtoje vietoje lašiniai (10%). Kiti maisto produktai davė 1—8% visų mėsinių riebalų.

Toje pat lentelėje matyti, kad buvo suvartota kaulų gana žymus kiekis (119 kilogramų). Jie baltymų palyginti davė mažai, bet riebalų davė 5,5% visų šios rūšies riebalų. Kaulų čiulpai turi daug riebalų, be to, šis maisto produktas turtingas druskomis ir ekstraktinėmis medžiagomis.

6-toje lentelėje matyti suvartotieji maisto pieno produktų kiekiai ir kiek iš kurių buvo gauta pagrindinių maisto medžiagų ir kokio jos buvo kaloringumo. Šioje lentelėje matome, kad daugiausia buvo suvartota nenugriebto pieno. Pieno baltymai

4-toji lentelė

Daržovės ir vaisiai

Maisto dalykai	Baltymai g	%	Riebalai g	%	Angliavand. g	%	Kalorijos	%	Svoris kg
Burokai	822,5	6,53	0,00	0,00	5757,5	10,07	27142,5	8,98	82,250
Kopūstai	760	6,04	0,00	0,00	3800	6,64	18240	6,03	76,000
Morkos	113,7	0,90	0,00	0,00	102,3	1,79	4661,7	1,54	11,370
Svogūnai	82,5	0,66	0,00	0,00	742,5	1,30	3382,5	1,12	8,250
Pamidorai	174	1,38	0,00	0,00	1160	2,03	5800	1,92	29,000
Agurkai	4170,24	33,11	0,00	0,00	6950,4	12,15	48652,8	16,09	695,040
Rabarbarai	1322,65	10,50	0,00	0,00	5668,5	9,91	30232	10,00	188,950
Salotai	505,6	4,01	0,00	0,00	1011,2	1,77	6067,2	2,01	50,560
Ridikai	188,6	1,50	0,00	0,00	754,4	1,32	3772	1,25	18,860
Obuoliai	50	0,40	0,00	0,00	1750	3,06	3757	2,44	12,500
Braškės (Žemuogės)	140	1,11	0,00	0,00	1260	2,20	5740	1,90	12,000
Mėlynės	1534	12,18	0,00	0,00	23010	40,23	99710	32,97	191,750
Kakao	2730	21,68	1365	100,00	4305	7,53	41580	13,75	10,500
Kava	—	—	—	—	—	—	—	—	10,750
Pipirai ir kiti prieskoniai	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Iš viso	12593,79	100,00	1365	100,00	57192,8	100,00	302355,7	100,00	

5-toji lentelė

Mėsa

Maisto dalykai	Baltymai g	%	Riebalai g	%	Angliavand. g	%	Kalorijos	%	Svoris kg
Mėsa kiauliena	7200	5,46	8400	4,80	0,00	0,00	107600	4,97	40,000
Mėsa jautiena	57000	43,21	22800	13,03	0,00	0,00	444600	20,54	285,000
Mėsa veršiena	19426	14,73	2649	1,51	0,00	0,00	104194	4,81	88,300
Lašiniai	4865	3,69	17722,5	10,13	0,00	0,00	184175	8,51	34,750
Taukai	54,75	0,04	54476,2	31,14	0,00	0,00	506985	23,42	54,750
Kaulai	477	0,36	9540	5,45	0,00	0,00	87052,5	4,02	119,250
Dešra (žalia)	13818	10,48	13818	7,90	0,00	0,00	185556	8,75	98,700
Dešra (sausesnė)	15285,5	11,59	38984,5	18,85	0,00	0,00	369265,5	17,06	80,450
Dešra (rūkyta)	1876	1,42	3216	1,84	0,00	0,00	37520	1,74	6,700
Kiaušiniai	11900	9,02	9350	5,35	510	100,00	137700	6,36	85,000
Iš viso:	131902,25	100,00	174956,2	100,00	510	100,00	2164648	100,00	

6-toji lentelė

Pienas

Pienas	197364,22	74,07	197364,22	47,29	272827	92,49	3773139,5	60,93	5804,830
Sviestas	1152,0	0,43	160896	38,55	960	0,33	1505280	24,31	192,000
Varškė	16340	6,13	516	0,12	1978	0,67	80840	1,31	86,000
Grietinė	13759,8	5,16	40470	9,70	16188	5,49	497781	8,04	404,700
Sūris riebus	14651	5,50	16905	4,05	1183,35	0,40	222019	3,58	56,350
Sūris baltas	23180	8,71	1220	0,29	1830	0,62	113460	1,83	61,000
Iš viso:	266447,02	100,00	417371,22	100,00	294966,35	100,00	6192519,5	100,00	

sudarė 74%, riebalai — 47,3%, angliavandeniai — 92,5% ir pieno kaloringumas sudarė 61% visų pieno produktų kalorijų.

Kiti pieno produktai turi kitokius pagrindinių maisto medžiagų santykius. Pavyzdžiui, sviestas turi daug riebalų, bet maža baltymų, o sūris turi maža riebalų, bet didelį procentą baltymų; angliavandenių abu maisto produktai maža teturi. Riebus sūris gali turėti daug riebalų, bet mūsų kaimiškas sūris yra liesas, nes gaminams iš nugriebto pieno, todėl turi daug baltymų.

Jeigu mes vertinsime pieno produktų suvartojimą kalorijų kiekiu, tai matysime, kad vaikų kolonijoj su sviestu suvartota 24,3% ir su grietine — 8% visų pieninių kalorijų. Iš kitų pieno produktų gauta tik po 1—4% pieninės kilmės kalorijų.

7-toje lentelėje vaizduojama, kiek vasaros kolonijos vaikai turėjo kasdien kalorijų ir kiek kiekvienam jų išeidavo pro kg kūno svorio. Palyginimui patiekta ir atitinkamų Loewy duomenų.

Mūsų tiriamųjų vaikų raciono kaloringumas buvo nuo 2349 (6 metų vaikams) iki 3328 (14 metų vaikams) kalorijų. Loewy duomenimis, tokio pat amžiaus vaikai gauna kasdien nuo 1645 iki 2270 kalorijų. Vasaros vaikų kolonija maitinosi daug geriau. Loewy vaikai gaudavo maždaug 32% mažesnio kaloringumo davinį.

Sherman'as, tirdamas amerikiečių vaikus, surado jų raciono kaloringumą nuo 22 iki 41% mažesnį, kaip mūsų kolonijos vaikų.

Pro kg kūno svorio vasaros kolonijos vaikai turėjo nuo 92 (13 metų vaikams) iki 125 kalorijų (6 metų vaikams). Loewy vaikai turėjo nuo 60 iki 94 kalorijų pro kg kūno svorio, maždaug 33% mažiau, kaip mūsų vaikai atitinkamo amžiaus. Kad vasaros kolonijos vaikai vartojo didelio kaloringumo davinį, galima matyti ir iš to, kad amerikiečių vaikai nuo 6 iki 8 metų vartoja pro kg svorio 70—80 kalorijų, nuo 10 iki 12 metų 65—75 kalorijas ir 13—14 metų 50—65 kalorijas. Lyginant mūsų vaikų davinio kaloringumą su amerikiečių, gaunamas labai didelis skirtumas kolonijos vaikų naudai.

Mūsų vidutiniškai pasiturinčių miestiečių (tarnautojų, valdininkų ir darbininkų) tokio pat amžiaus vaikai turi nuo 55 iki 111 kalorijų pro kg kūno svorio.

Iš kurių maisto medžiagų susidarė vaikų racionas, matyti 8-toje lentelėje. Baltymų gaudavo vaikai nuo 3,2 iki 4,3 g pro kg kūno svorio. Šitas baltymų kiekis yra, be abejo, didesnis, kaip vaikų įprastai vartojamas. Naudojantis Centrinio Statistikos Biuro duomenimis, galima apskaičiuoti ir surasti, kad miestų tarnautojų - valdininkų ir darbininkų vaikai kasdien suvartoja nuo 2,25 iki 3,9 g baltymų pro kg kūno svorio. Tokio amžiaus vaikams, kokius mes turėjom vasaros kolonijoj, mitimo specialistai pripažįsta esant pakankama 2,5 g pro kg svorio baltymų normą.

Mūsų vaikai vartojo riebalų truputį daugiau, kaip baltymų, bet tas skirtumas sudarė tiktai šimtąsias arba dešimtąsias gramo dalis. Praktiškai imant nebus suklysta, jei sakysime, kad riebalų vartojo maždaug tokį pat kiekį, kaip ir baltymų. Šiaip-

7-toji lentelė

Vaikų kolonijos vaikai				Loewy duomenimis vaikai			8-toji lentelė Lapių kolonijos vaikai suvartojo pro kg kūno svorio		
Amžius	Svoris	Kalorijų kiekis pro kg kūno svorio	Dienos kalorijų kiekis	Svoris	Kalorijų kiekis pro kg kūno svorio	Dienos kalorijų kiekis	Baltymų g	Riebalų g	Angliavand. g
6	18,8	124,9	2349,0	17,6	93,6	1645	4,34	4,44	16,06
7	22,3	122,9	2740,5	21,1	87,6	1870	4,27	4,37	15,80
8	22,3	122,9	2740,5	21,5	83,1	1875	4,27	4,37	15,80
9	24,3	124,8	3034,1	25,0	80,7	2020	4,31	4,40	15,92
10	25,8	117,6	3034,1	28,1	74,0	2080	4,09	4,18	15,12
11	29,0	111,4	3229,8	29,0	72,4	2090	3,87	3,96	14,32
12	32,2	100,3	3229,8	34,5	61,5	2235	3,59	3,67	13,28
13	36,0	92,4	3327,7	36,3	63,1	2290	3,21	3,28	11,88
14	32,2	103,3	3327,7	38,0	59,7	2270	3,59	3,67	13,28

jau mūsų krašto vaikai riebalų vartoja mažėliau, kaip baltymų. Ypač tatai liečia mažiau pasiturinčius, kurie vietoje riebalų vartoja daugiau angliavandenių: angliavandeniai žymiai pigesni.

Kolonijos vaikai angliavandenių vartojo nuo 12 iki 16 g pro kg svorio. Šiaip vidutiniškai pasiturinčių tėvų miestiečių tokio pat amžiaus vaikai mūsų apskaičiavimais vartojo nuo 8 iki 15,5 g pro kg svorio. Vasaros vaikų kolonija, turėdama tokį gerą maistą, turėjo augimui mitimo atžvilgiu visai geras sąlygas.

9-toje lentelėje matyti vasaros kolonijos Lapiuose vaikų skaičius, amžius, svoris priimant juos į koloniją ir išleidžiant ir tų svorių skirtumas — mėnesinis prieauglis. Mėnesinis prieauglis apskaičiuotas berniukams ir mergaitėms atskirai ir bendrai vidutiniškas vaikų mėnesinis prieauglis.

Pirmaisiais 6—7 amžiaus metais mergaitės ir berniukai auga, galima sakyti, vienodai. Vėlesniame amžiuje, kaip pamatysime, yra gana žymių ir būdingų lyčiai skirtumų. Todėl, kalbant apie vaikų svorių skirtumus, yra tikslingiau apskaičiuoti berniukų ir mergaičių svorius atskirai.

Berniukai mažiausiai priaugo 7 metų amžiaus 700 gramų ir daugiausia 13 metų — 2,5 kg. Mergaitės per mėnesį mažiausia priaugo 8 metų amžiaus 1,4 kg ir daugiausia 13 metų — 3,5 kilogramo. Kolonijos vaikų mėnesinio prieauglio svyravimai buvo nuo 0,7 iki 3,5 kg. Vidutiniškas berniukų mėnesinis prieauglis buvo 1,5 kg, mergaičių — 2,2 kg ir visų vaikų bendrai 1,8 kg. Didžiausias svorio prieauglis yra berniukų ir mergaičių 13 amžiaus metais. Čia galima išskirti dvi grupi. Berniukai ir mergaitės 6, 7, 8, 9 ir 10 amžiaus metais priaugo per mėnesį svorio apie 1,5 kg ir vyresnio amžiaus vaikai priaugo svorio daugiau kaip 2 kilogramus. 14 amžiaus metais mėnesinis svorio prieauglis ir mergaičių ir berniukų yra mažesnis, kaip 12 ir 13 amžiaus metais.

10-toji lentelė vaizduoja berniukų ir mergaičių mokyklinio 6—14 metų amžiaus svorius ir prieauglius, surinktus kitų autorių, kurie skelbia metinius prieauglius, o mes palyginimo reikalui apskaičiavome mėnesinius. Tai nėra labai tikslu, nes ne visais metų laikais prieauglis būna vienodas, tačiau mums tai buvo būtina.

Kauno miesto vaikai žiemą daugiau priauga svorio, o vasarą esąs didesnis ūgio prieauglis. Schmidt-Monard ir Ber-

9-toji lentelė

Lapių kolonijos vaikai

Amžius	Berniukai				Mergaitės				Vaikai				Pastaba
	Tiriamųjų skaičius	Vidutiniškas svoris įstojus	Vidutiniškas svoris išleidžiant	Mėnesinis prieauglis kg	Tiriamųjų skaičius	Vidutiniškas svoris įstojus	Vidutiniškas svoris išleidžiant	Mėnesinis prieauglis kg	Tiriamųjų skaičius	Vidutiniškas svoris įstojus	Vidutiniškas svoris išleidžiant	Mėnesinis prieauglis kg	
6	1	19,2	20,3	1,1	2	18,5	20,5	2,0	3	18,8	20,4	1,6	Vidutiniškas vaikų svoris yra vaikų svorių suma padalinta iš vaikų skaičiaus.
7	7	23,1	23,8	0,7	3	20,4	21,9	1,5	10	22,3	23,2	0,9	
8	16	22,3	23,3	1,0	10	22,4	23,8	1,4	26	22,3	23,5	1,2	
9	21	25,0	26,5	1,5	11	23,6	25,2	1,6	32	24,5	26,1	1,6	
10	11	27,6	28,9	1,3	11	24,0	26,0	2,0	22	25,8	27,5	1,7	
11	13	30,7	32,5	1,8	12	27,1	29,2	2,1	25	29,0	30,9	1,9	
12	8	30,8	32,9	2,1	12	33,1	35,9	2,8	20	32,2	34,7	2,5	
13	10	33,6	36,1	2,5	7	39,5	43,0	3,5	17	36,0	38,9	2,9	
14	3	31,0	32,7	1,7	3	33,4	36,2	2,8	6	32,2	34,4	2,2	

10-toji lentelė

Amžius	Kauno miesto vaikai									Jenos miesto vaikai (R. Rössle)								
	Berniukai			Mergaitės			Vaikai			Berniukai			Mergaitės			Vaikai		
	Svoris kg	Metinis priaugis kg	Mėnesinis priaugis kg	Svoris kg	Metinis priaugis kg	Mėnesinis priaugis kg	Svoris kg	Metinis priaugis kg	Mėnesinis priaugis kg	Svoris kg	Metinis priaugis kg	Mėnesinis priaugis kg	Svoris kg	Metinis priaugis kg	Mėnesinis priaugis kg	Svoris kg	Metinis priaugis kg	Mėnesinis priaugis kg
6	19,7	2,2	0,18	19,5	1,9	0,16	19,6	2,0	0,17	20,5	2,6	0,22	19,0	2,2	0,18	19,70	2,4	0,20
7	21,9	2,4	0,20	21,4	2,5	0,21	21,6	2,5	0,21	23,0	2,0	0,17	21,0	1,9	0,16	22,0	1,95	0,16
8	24,3	1,9	0,16	23,9	1,9	0,16	24,1	1,9	0,16	25,0	2,4	0,2	23,0	2,0	0,17	24,0	2,2	0,18
9	26,2	2,4	0,20	25,8	2,3	0,19	26,0	2,3	0,19	27,5	2,5	0,21	25,0	2,0	0,17	26,25	2,25	0,19
10	28,6	1,9	0,16	28,1	3,5	0,29	28,3	2,7	0,22	30,0	2,5	0,21	27,0	2,0	0,17	28,5	2,25	0,19
11	30,5	3,3	0,27	31,6	3,0	0,25	31,0	3,2	0,27	32,5	2,5	0,21	29,0	2,9	0,24	30,75	2,7	0,22
12	33,8	2,6	0,22	34,6	4,7	0,39	34,2	3,6	0,30	35,0	2,5	0,21	32,0	4,7	0,39	33,5	3,6	0,30
13	36,4	3,7	0,31	39,3	3,6	0,30	37,8	3,7	0,31	37,5	3,4	0,28	37,0	5,9	0,49	36,25	4,65	0,39
14	40,1			42,9			41,5			41,0	3,9	0,32	43,0	4,9	0,41	42,0	4,4	0,37

linerblau (cit. iš R. Rössle) taip pat pabrėžia metų laiko reikšmę. Didžiausias ūgio prieauglis esąs vasarą ir didžiausias svorio prieauglis esąs žiemą. R. Rössle abejoja, ar tai yra dėl klimatinio veikimo ar dėl paprasto didesnio kambaryje nusisėdėjimo žiemą. E. Matthias randa, kad rugpiūčio ir spalio mėnesiais vaikai priauga svorio daugiau, kaip žiemą, ir ūgio prieauglis esąs didžiausias balandžio — liepos mėnesiais. Prieauglį gali veikti įvairios sąlygos, dėl kurių gali prieauglio pagreitėjimo laikas keistis. Dauguma randa didesnį svorio prieauglį žiemą, tuo tarpu mūsų vaikų kolonijos svorio prieaugliai yra susidarę birželio ir liepos mėnesiais, tai yra tuo laiku, kai paprastai svorio prieauglis esti mažiausias.

Kauno miesto vaikų prieauglį lygindami su Jenos miesto vaikų metiniais prieaugliais R. Rössle duomenimis, matome, kad Kauno miesto vaikų metinis prieauglis nėra lygus Jenos miesto vaikų svorio prieaugliui; 11—14 metų amžiaus vaikų svorio prieaugliai abiem atvejais yra žymiai didesni už jaunesnio amžiaus vaikų svorio metinį prieauglį.

Vaikų metinis svorio prieauglis įvairiais amžiaus metais priauga ne vienodai. Didesnis svorio prieauglis prisideda 10—11 metų amžiaus. Visi tyrėjai sutinka, kad didžiausias svorio prieauglis yra brendimo laikotarpyje. Svorio ir ūgio prieaugliai ne visai sutampa.

Galima skirti fiziologiškas periodiškumas pagreitinto ūgio prieauglio 6—9 amžiaus metais nuo periodo greičiau kylančio svorio ir storio prieauglio 9—11 metais. Be to, pastebimas antras periodas pagreitinto ūgio ir svorio priaugimu maždaug 11—16 amžiaus metais. Schlesinger'io manymu, didžiausias metinio ūgio prieauglis yra 14 amžiaus metais ir didžiausias masės prieauglis — 15 metais. Vėliau seka trečias periodas pagreitinto ūgio prieauglio iki galutino išaugimo, o į storį augimas nusitęsia dar toliau (R. Rössle).

Vaiko svorio priaugime išsiskiria du žymesni laikotarpiai. Pirmas — nepereinąs nuo lyties — pagreitintas svorio augimas būna pirmais amžiaus metais ir antras — brendimo periodu, mergaičių 12—16 amžiaus metais ir berniukų 15—18 amžiaus metais. Svorio priaugimas seka ūgio priaugimą. 10 ir 15 amžiaus metais berniukai ir mergaitės vienodo amžiaus esti vienodo svorio

(Friedenthal), mergaičių svorio prieauglis ypatingai pakyla 12—13 amžiaus metais (R. Rössle).

Kauno miesto mergaitės 10—11 amžiaus metais priaugo svorio 3,5 kg, o 11—12 metais tik 3 kg, bet 12—13 amžiaus metais priaugo 4,7 kg ir 13—14 metais 3,6 kg. Iš kreivės (pusl. 249) matysime, kad Kauno miesto mergaičių svorio kreivė yra gerokai tiesesnė už Jenos miesto mergaičių svorių kreivę. Kauno miesto mergaitės 6 metų amžiaus truputį lengvesnės už Jenos mergaites. 7 metų mergaičių svoriai yra vienodi, o vėliau kauniškės mergaitės savo svoriu pirmauja, kol 14 amžiaus metais vėl susilygina su Jenos miesto mergaičių svoriu. 12—13 metų Kauno miesto mergaitės yra sunkesnės už Jenos miesto mergaites net 2,6 kg, toks pat svorio skirtumas yra ir 11—12 amžiaus metais. Kauno miesto mergaitės 6—14 metų laiko tarpe kasmet vidutiniškai priaugo 2,9 kg, visų didžiausias priaugimas buvo 12 metų mergaičių ir mažiausias — 6—8 metų mergaičių.

Lygindami Kauno miesto berniukų svorius su Jenos miesto berniukų svoriais matome kitokį vaizdą. Kauno miesto berniukai, pradedant 6 metų amžiaus ir baigiant 14 metų amžiaus, yra visą laiką lengvesni už Jenos miesto to paties amžiaus berniukus. Didžiausias svorio skirtumas yra 10—11 amžiaus metais 1,4 kg ir 11—12 metų net 2 kg. Kauno miesto 14 metų berniukai turi beveik tokį pat svorį, kaip ir Jenos miesto berniukai. Kauno miesto 6—14 metų berniukų vidutiniškas metinis prieauglis buvo mažesnis, kaip mergaičių, būtent, 2,5 kg. Mažiausias priaugimas buvo 8 ir 10 m., didžiausias — 13 metų.

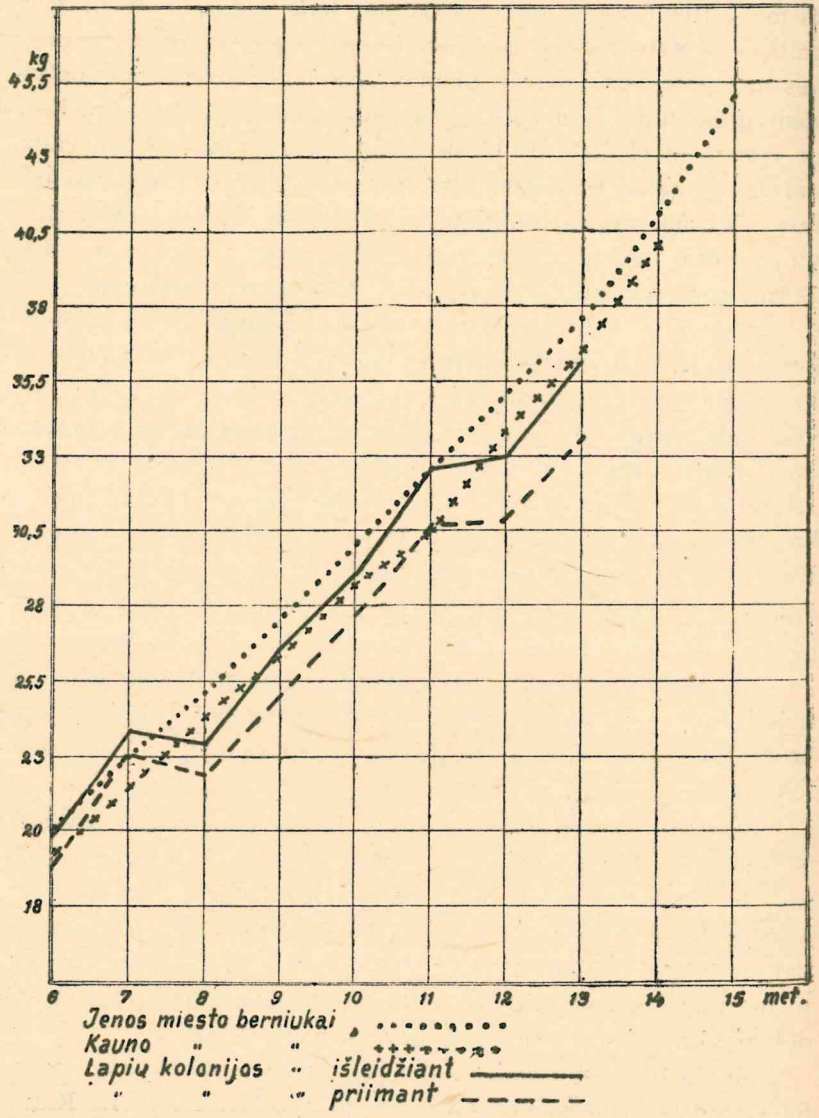
Lygindami apskritai vaikų svorius, gausime labai panašius tiek Kauno, tiek Jenos miesto vaikų duomenis. Kauno miesto berniukų svorio nepriteklių išlygina mergaičių svorio perteklius.

Įstodami į vaikų koloniją, berniukai turėjo mažesnį svorį už Kauno miesto berniukų svorį. 11 metų berniukai įstojo į koloniją su didesniu svoriu, kaip kauniškių berniukų svoris buvo, o 13 metų berniukai 3,2 kg buvo lengvesni ir 14 metų berniukai net 9 kg su viršum mažiau svėrė, kaip vidutinis Kauno miesto berniukas. Toks didelis svorio skirtumas galėjo atsitikti tik dėl menko anksčiau buvusio jų svorio prieauglio.

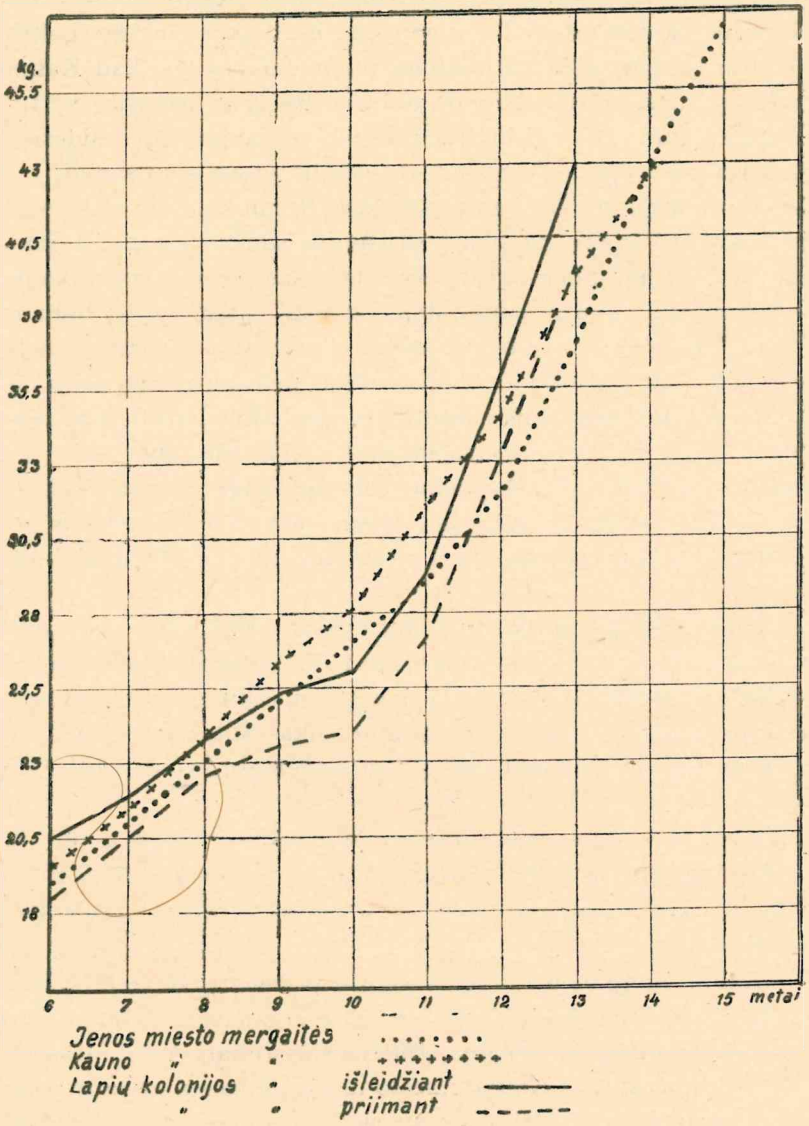
Mergaitės Lapių vaikų kolonijoj duoda labai panašų vaizdą. 6—12 amžiaus metų mergaitės turėjo mažesnį svorį už Kauno

miesto mergaičių vidutinišką svorį. 13 metų mergaitės turėjo lygų svorį su vidutinišku Kauno miesto mergaičių svoriu, bet 14 metų mergaitės turėjo dar didesnį svorio skirtumą, kaip berniukai, nes mažiau svėrė už vidutinišką Kauno miesto mergaitę net 9,5 kg.

Iš to seka, kad vasaros kolonijos vaikų kontingentas susidarydavo iš gana menkos mitybos vaikų.



Įsižiūrėję į berniukų ir mergaičių svorių kreives, pamatysime, kad vaikų svoris, išleidžiant iš Lapių vaikų kolonijos po vieno mėnesio jų išlaikymo, daugeliu atvejų susilygino su Kauno miesto vaikų svoriais, o vietomis net prašoko juos. 14 metų amžiaus kolonijos vaikai, atsilikę nuo Kauno miesto vaikų, juos kiek prisivijo, bet nepasiekė Kauno miesto vaikų svorio.



9-toji ir 10-toji lentelės vaizduoja absoliučius vaikų prieauglius metams arba mėnesiui. Kadangi mūsų nagrinėjamų vaikų amžius ir svoris buvo skirtingi, tai augimui apibūdinti tikslingiau bus imti reliatyvų prieauglį, skaičiuojant jį vienam kūno svorio kilogramui.

11-toje lentelėje turime vaikų svorio prieauglius (išreikštus gramais pro kg kūno svorio), kuriuos turėjo Kauno miesto, Lapių vaikų kolonijos ir Jenos miesto berniukai ir mergaitės. Bendras įspūdis iš 11-tos lentelės duomenų yra tas, kad Kauno ir Jenos miestų vaikų augimo tempas yra gana panašus, su tuo skirtumu, kad Jenos vaikų kilograminis prieauglis buvo didesnis, kaip Kauno vaikų. Mergaičių prieauglis visais atsitikimais buvo vidutiniškai 20—30% didesnis, kaip berniukų. Jenos berniukų vidutiniškas pro kg svorio prieauglis sudaro 7,5 g. Mažiausias buvo 12 metų berniukams ir didžiausias 6 metų berniukams. Didžiausį reliatyvų prieauglį Jenos miesto vaikai turėjo būdami 6 metų amžiaus, tuo tarpu absoliutų prieauglį turėjo 14 metų berniukai (10-toji lentelė). Absoliutaus prieauglio duomenų nesutapimas su reliatyvaus prieauglio duomenimis yra dažnas reiškinys dėl to, kad vyresniojo amžiaus vaikai turi kūno svorį didelį, o kilograminis, arba reliatyvus, prieauglio svoris sudaromas iš kūno svorio ir prieauglio svorio santykio. Vienodas absoliutaus svorio prieauglis kartais atitinka nevienodą kūno svorį.

Jenos miesto mergaičių vidutiniškas reliatyvus prieauglis 9,3 g pro kg svorio. Mažiausias prieauglis buvo 10 metų mergaitėms ir didžiausias 13 metų mergaitėms, kurioms reliatyvaus ir absoliutaus didžiausio prieauglio laikas sutampa. Šitas didžiausio svorio augimo laikas yra įsidėmėtinas, jis gali būti lytinio brendimo laiko rodyklis.

Kauno berniukų vidutiniškas prieauglis yra 7,2 g pro kg svorio, mažiausias 10-ties metų (5,6 g) ir didžiausias 6—7 metų (9,1 g). Mažiausio reliatyvaus ir absoliutaus svorio prieauglio laikas sutampa.

Kauno mergaičių vidutinis svorio prieauglis buvo 8,7 g pro kg svorio, mažiausias (6,7 g) 8 metų mergaičių ir didžiausias (11,3 g) 12 metų mergaičių. Didžiausias reliatyvus ir absoliutus svorio prieauglis Kauno miesto mergaitėms sutampa ir būna 12 metų amžiuje. Didžiausio svorio prieauglio laikas Kauno

11-toji lentelė

Amžius	Lapių kolonijos vaikai						Kauno miesto vaikai						Jenos miesto berniukai					
	Berniukai			Mergaitės			Berniukai			Mergaitės			Berniukai			Mergaitės		
	Svoris kg	Prieauglis kg	Kūno svorio 1 kg-ui prieauglis gramais	Svoris kg	Prieauglis kg	Kūno svorio 1 kg-ui prieauglis gramais	Svoris kg	Prieauglis kg	Kūno svorio 1 kg-ui prieauglis gramais	Svoris kg	Prieauglis kg	Kūno svorio 1 kg-ui prieauglis gramais	Svoris kg	Prieauglis kg	Kūno svorio 1 kg-ui prieauglis gramais	Svoris kg	Prieauglis kg	Kūno svorio 1 kg-ui prieauglis gramais
6	19,2	1,1	57,3	18,5	2,0	108,1	19,7	0,18	9,1	19,5	0,16	8,2	20,5	0,22	10,7	19,0	0,18	9,5
7	23,1	0,7	30,3	20,4	1,5	73,5	21,9	0,20	9,1	21,4	0,21	9,8	23,0	0,17	7,4	21,0	0,16	7,6
8	22,3	1,0	44,8	22,4	1,4	62,5	24,3	0,16	6,6	23,9	0,16	6,7	25,0	0,20	8,0	23,0	0,17	7,4
9	25,0	1,5	60,0	23,6	1,6	67,8	26,2	0,20	7,6	25,8	0,19	7,4	27,5	0,21	7,6	25,0	0,17	6,8
10	27,6	1,3	47,1	24,0	2,0	83,3	28,6	0,16	5,6	28,1	0,29	10,3	30,0	0,21	7,0	27,0	0,17	6,3
11	30,7	1,8	58,6	27,1	2,1	77,5	30,5	0,27	8,8	31,6	0,25	7,9	32,5	0,21	6,5	29,0	0,24	8,3
12	30,8	2,1	68,2	33,1	2,8	84,6	33,8	0,22	6,5	34,6	0,39	11,3	35,0	0,21	6,0	32,0	0,39	12,2
13	33,6	2,5	74,4	37,5	3,5	88,6	36,4	0,21	5,8	39,3	0,3	7,6	37,5	0,28	7,5	37,0	0,49	13,2
14	31,0	1,7	54,8	33,4	2,8	83,8	40,1			42,9			41,0	0,32	7,8	43,0	0,41	9,5
			56,3			81,4			7,2			8,7			7,5			9,3

miesto mergaitėms yra ankstyvesnis, kaip Jenos miesto mergaitėms. Iš to galima daryti išvadą, kad lietuvaičių lytinio brendimo periodas būna ankstyvesnis, kaip vokietaičių. Tai sutinka su pažiūra ir Žilinsko su Dobrovolskaite.

Lapių vaikų kolonijos berniukų svorio prieauglis pro kg svorio buvo 56,3 g. Mažiausias prieauglis (30,3 g) 7 metų berniukams ir didžiausias (74,4 g) 13 metų berniukams. Didžiausio reliatyvaus ir absoliutaus svorio prieauglio laikas berniukams sutampa ir esti 13 metų amžiuje, kas taip pat gali duoti nurodymų į lytinio brendimo laiką tuo metu. Iš to seka, kad lytinis berniukų brendimas esti vėliau, kaip mergaičių.

Lapių kolonijos mergaičių kilograminis svorio prieauglis buvo vidutiniškas 81,4 g. Didžiausias (108,1 g) 6 metų mergaitėms ir mažiausias (62,5 g) 8 metų mergaitėms. Kolonijoj 6 metų mergaičių buvo labai maža, jų svoris palyginti buvo mažas, todėl šito didžiausio reliatyvaus prieauglio skaičius nėra toks būdingas. Jei neskaitytume šito skaičiaus, tai po jo sekantis didžiausio reliatyvaus prieauglio skaičius būtų 13 metų mergaitėms (88,6 g). Jei rištume šitą pagreitėjusio augimo skaičių su lytinio brendimo laiku, tai mergaičių brendimo laikas nesiskirtų nuo berniukų brendimo laiko. Toks mergaičių brendimo periodo susivėlinimas, lyginant jį su Kauno miesto mergaičių lytinio brendimo periodu, būtų galima paaiškinti tuo, kad Lapių vaikų kolonijon pakliūdavo blogesnės mitybos mergaitės, o tokių mergaičių lytinio brendimo periodas būna suvėlintas.

Lyginant Lapių kolonijos berniukų reliatyvų prieauglį su Kauno berniukų prieaugliu, krinta į akis didelis prieauglio skirtumas. Lapių kolonijos berniukų kilograminis prieauglis buvo maždaug aštuonius kartus didesnis, kaip to paties amžiaus Kauno miesto berniukų. Lapių kolonijos mergaičių svorio reliatyvus prieauglis buvo maždaug 9,3 kartus didesnis už Kauno miesto mergaičių vidutinišką mėnesinį prieauglį. Tokį Lapių vaikų kolonijos prieauglį veikė trys svarbiausi faktoriai: spartaus augimo amžius nuo 6 iki 14 metų, geras mitimas ir tinkamas režimas.

Sprendžiant iš mūsų tiriamų vaikų prieauglio, vasaros vaikų kolonijų darbas yra labai naudingas vaikų sveikatingumui.

Svorio prieauglis susidaro iš narvelių dydžio ir skaičiaus padidėjimo bei tarpnarvelinės medžiagos pagausėjimo. Maisto mi-

neralinės medžiagos eina daugiausia kaulams sudaryti; baltymai ir lipoidai, kaip plastinės medžiagos, narveliams kurti. Angliavandeniai ir riebalai sunaudojami energetiniams reikalams.

Lapių vaikų kolonijos ir apskritai vaiko kalorijos sunaudojamos: kūno temperatūros pastovumui išlaikyti, motoriniams veiksmams ir augimui. Kyla klausimas, kurią vartojamų maisto medžiagų dalį arba kurią raciono kalorijų dalį augantis vaikas sunaudoja augimui.

Camerer'is ir Söldner'is, analizuodami naujagimių lavonus, surado juose 11,5% baltymų ir 13,3% riebalų. Šitais duomenimis pasinaudodamas, Rubner'is apskaičiavo, kad kūdikis prieauglio šimtui gramų investuoja medžiagų, kurios sudaro (11,5×4,1+13,3×9,3=)170 kalorijų, arba vienam kūno prieauglio kilogramui sukraunama 1700 kalorijų medžiagų. Šitas kalorijų skaičius nėra pastovus įvairaus amžiaus vaikams. Šie duomenys žmonėms ir gyvuliams yra dar skirtingesni. Paršų prieauglio vieno kilogramo kaloringumas bus žymiai didesnis, nes jo kūno sudėtis yra riebesnė.

Kyla klausimas, kurią visos medžiagų apykaitos (pagrindinės apykaitos, specifiškai dinaminio veikimo ir prieauglio) kaloringumo dalį sudaro prieauglio kaloringumas. Rubner'io apskaičiavimu, mūsų naminių gyvulių naujagimių prieauglio kaloringumas sudaro apie 34% viso medžiagos apykaitos kaloringumo, žmonėms tik 5,2%. Le Noir ir Ch. Richet tirdami ilgesnį laiką vaikus suradę, kad augimo racionas (energijos retencija), atsižvelgiant į vaikų amžių, esąs labai įvairus.

1	mėn.	vaiko	augimo	racionas	sudaro	65%	viso	raciono	
8	mėn.	„	„	„	„	32	„	„	„
4	metų	„	„	„	„	7	„	„	„
10	„	„	„	„	„	4,2	„	„	„
12	„	„	„	„	„	3,4	„	„	„
16	„	„	„	„	„	1,7	„	„	„
20	„	„	„	„	„	1,0	„	„	„

Šitų duomenų autoriai nurodo juos, kaip apytikslius. Reikia žinoti, kad augimo raciono problema dar nėra išspręsta ir tikslių duomenų šituo reikalu negalime turėti. Iš Le Noir ir Ch. Richet duomenų matyti, kad kūdikių augimo racio-

12-toji

Amžius metais	Lapių vaikų kolonijos vaikai						Darbininkų		
	Berniukai			Mergaitės			Berniukai		
	Mėnesinis kalorijų kiekis	Prieauglio kalorijų kiekis	Kiek % visų kalorijų sudaro prieauglio kalorijos?	Mėnesinis kalorijų kiekis	Prieauglio kalorijų kiekis	Kiek % visų kalorijų sudaro prieauglio kalorijos?	Mėnesinis kalorijų kiekis	Prieauglio kalorijų kiekis	Kiek % visų kalorijų sudaro prieauglio kalorijos?
6	72819	1870	2,54	72819	3400	4,67	63210	306	0,48
7	84955	1190	1,40	84955	2550	3,00	73743	340	0,46
8	84955	1700	2,00	84955	2380	2,80	73743	272	0,37
9	97092	2550	2,63	91022	2720	3,00	84279	340	0,40
10	97092	2210	2,28	91022	3400	3,73	84279	272	0,32
11	103159	3060	3,49	97092	3570	3,68	89547	459	0,51
12	103159	3570	3,46	97092	4760	4,90	89547	374	0,42
13	109228	4250	3,89	97092	5950	6,13	94815	527	0,56
14	109228	2890	2,65	97092	4760	4,90	94815		
			2,7			4,12			0,44

nas sudaro labai žymią viso raciono dalį ir kad šita dalis vaikui augant visą laiką mažėja.

Skaitant, kaip R u b n e r'is nurodė, mūsų tiriamųjų vaikų prieauglio kilogramą lygų 1700 kalorijų, mes darbininkų, tarnautojų - valdininkų, Lapių kolonijos vaikų prieauglį apskaičiavome kalorijomis ir žiūrėjome, kurią viso vaikų mėnesinio maisto medžiagų kaloringumo dalį sudarė svorio prieauglio kalorijos. Visi šitos rūšies duomenys yra sutraukti 12-toje lentelėje.

Darbininkų berniukų prieauglio kalorijos sudaro vidutiniškai 0,44% visų tuo laiku suvartotų kalorijų. Mažiausias (0,32%) buvo 10 metų berniukams ir didžiausias (0,56%) 13 metų berniukams. Darbininkų mergaičių prieauglio kaloringumas su-

lentelė.

vaikai			Tarnautojų - valdininkų vaikai					
Mergaitės			Berniukai			Mergaitės		
Mėnesinis kalorijų kiekis	Prieauglio kalorijų kiekis	Kiek % visų kalorijų sudaro prieauglio kalorijos?	Mėnesinis kalorijų kiekis	Prieauglio kalorijų kiekis	Kiek % visų kalorijų sudaro prieauglio kalorijos?	Mėnesinis kalorijų kiekis	Prieauglio kalorijų kiekis	Kiek % visų kalorijų sudaro prieauglio kalorijos?
63210	272	0,43	53388	306	0,57	53388	272	0,51
73743	357	0,48	62286	340	0,55	62286	357	0,57
73743	272	0,37	62286	272	0,44	62286	272	0,44
79011	323	0,41	71175	340	0,48	66732	323	0,48
79011	493	0,62	71175	272	0,38	66732	493	0,74
84279	425	0,50	75630	459	0,61	71175	425	0,60
84279	663	0,79	75630	374	0,49	71175	663	0,93
84279	510	0,60	80079	527	0,66	71175	510	0,72
84279			80079			71175		
		0,53			0,52			0,63

darė vidutiniškai 0,53% suvartotų kalorijų. Mažiausias (0,37%) buvo 8 metų mergaitėms ir didžiausias (0,79%) 12 metų mergaitėms.

Tarnautojų - valdininkų berniukų prieauglio kalorijos sudarė vidutiniškai 0,52% visų suvartotų kalorijų. Mažiausias (0,38%) buvo 10 metų berniukams ir didžiausias (0,66%) 13 metų berniukams. Tarnautojų - valdininkų mergaičių prieauglio kaloringumas sudaro vidutiniškai 0,63% visų suvartotų kalorijų. Mažiausias (0,44%) buvo 8 metų mergaitėms ir didžiausias (0,93%) dvylikos metų mergaitėms.

Lapių kolonijos berniukų prieauglio kaloringumas sudarė vidutiniškai 2,7% viso vartoto maisto medžiagų kaloringumo.

Mažiausias buvo (1,4%) 7 metų berniukams ir didžiausias (3,89%) 13 metų berniukams. Lapių kolonijos mergaičių prieauglio kaloringumas sudarė vidutiniškai 4,12% visų maisto medžiagų kaloringumo. Mažiausias (2,8%) buvo mergaitėms 8 metų ir didžiausias (6,13%) 13 metų amžiaus mergaitėms.

Augimo raciono, arba energijos retencijos, duomenys sako, 1) kad augančių mergaičių energijos retencija visais atsitikimais sudarė didesnę dalį visų suvartotų medžiagų kalorijų, kaip berniukų, 2) kad tarnautojų - valdininkų vaikai energijos fiksavo į savo svorio prieauglį daugiau, kaip darbininkų vaikai ir visų daugiausia fiksavo Lapių kolonijos vaikai ir 3) kad vaikai, pradėję geriau maitintis, tam tikrą laiką pradeda fiksuoti į svorio prieauglį didesnį energijos kiekį ne tik dėl to, kad daugiau maisto suvartoja, tam pačiam fiksacijos koeficientui esant, bet ir dėl to, kad tas fiksacijos koeficientas padidėja.

Mes matome, kad tarnautojų - valdininkų ir darbininkų vaikų energijos fiksacijos į svorio prieauglį koeficientas yra lygus 0,44—0,63%. Pradėjus vaikus maitinti geriau, jų energijos kiekis būtų fiksuotas didesnis, net jeigu paliktų fiksacijos koeficientas tas pats. Lapių vaikų kolonijos tyrimai sako, kad pagerinus mitybą ir fiksacijos koeficientas padidėja.

Tokią pažiūrą remia ir gyvulininkystės praktika. Kiaulė arba kitas penimas gyvulys juo geriau yra šeriamas, tuo daugiau priauga svorio. Gyvulio vartojamų maisto medžiagų dalis suvartojama kūno šilimai gaminti ir mechaniniam darbui, kita dalis, kuri nuo to lieka, paverčiama į kūno mėsą bei riebalus. Gi gyvulių augintojui rūpi, kad antroji dalis būtų kiek galint didesnė, nes jis turi pelno tik iš gyvulio prieauglio. Kiekvienas gyvulių augintojas žino, kad medžiagos, suvartojamos kūno šilimai bei mechaniniam darbui, sudaro jam tik nuostolį, bet toks medžiagų eikvojimas yra neišvengiamas gyvulio gyvybei palaikyti. Greičiau tunkant gyvuliui, nuostolingųjų medžiagų išsieikvoja mažiau. Gyvulių augintojui svarbu nutaikyti šėrimą taip, kad fiksuojamos energijos kiekis sudarytų kiek galint didesnę visos gyvulio energijos apykaitos dalį. Kai gyvulys yra menkiau šeriamas, nusipenėjimo laikas yra ilgesnis, per tą ilgesnį laiką gyvulys suvartoja daugiau medžiagų savo gyvybinėms funkcijoms palaikyti ir fiksuojamos energijos dalis būna maža. Svarbu ne tik intensyviai ir greit penėti, bet ir raciona-

liai, tai yra taip, kad davinyje būtų pakankamas kiekis būtinų organizmui maisto medžiagų: baltymų, riebalų, angliavandenių, mineralinių medžiagų ir t. t. Kitaip maitindami ne tik kad negausime svorio prieauglio, bet gali būti ir svorio kritimas.

Kinberg'as tyrė šį klausimą ir net atliko bandymą pats su savimi. Jis ieškojo, kaip veikia medžiagų apykaitą vartojamas mažas baltymų kiekis. Riebalų, angliavandenių ir kitų maisto medžiagų vartojo pakankamai. Jo raciono kaloringumas sudarė 40 kalorijų pro kg svorio, atseit, pakankamas, bet jo racione baltymų buvo tik apie 12,5 g per parą. Kinberg'as tokį maistą vartodamas per dvi savaites neteko savo kūno svorio 2 kilogramų (kūno svoris krito nuo 81,5 iki 79,5 kg). Kinberg'o davinys nebuvo racionalus, nes jame baltymų buvo per maža.

Fiksacijos koeficientą gali paveikti ir režimas. Norint turėti didesnį fiksacijos laipsnį, reikia aprėžti judėjimus bei mechaninį darbą.

Turi reikšmės taip pat ir amžius. Gyvulių augintojai yra pastebėję, kad paršiukai prieauglio svarui suvartoja 3 svarus pašaro, o kiaulės prieauglio svarui suvartoja 5 svarus pašaro (Brunst).

Pagerėjus mitybai, liesieji gyvuliai į kūno prieauglį fiksuoja energijos daugiau, kaip vidutinės mitybos. Iš to seka, kad fiksacijos koeficientas pareina nuo organizmo mitybos stovio.

Lapių kolonijos vaikai, kaip jau buvo įrodyta, turėjo maistingą davinį, tinkamą režimą, buvo intensyvaus augimo amžiaus — visa tai veikė teigiamai fiksacijos koeficientą.

Išvados

Tirdami vasaros kolonijos Lapiuose 1939—1940 m. 161 tiriamųjų vaikų mitimą ir svorio prieauglį, padarėme šias išvadas:

1. Vasaros kolonijoj vaikų buvo 90 berniukų ir 71 mergaitė; iš viso 6—14 metų amžiaus 161 vaikas.

2. Vaikai kolonijoj prisilaikė iš anksto nustatyto režimo, buvo auklėtojų priežiūroje ir maitinosi iš bendros virtuvės.

3. Augalinės kilmės maisto kalorijos sudarė 51,4% ir gyvulinės kilmės — 48,6% visų kalorijų. Augalinės kilmės baltymai sudarė ⅓ ir gyvulinės kilmės ⅔ visų baltymų. Riebalai daugiausia buvo gyvulinės kilmės (96,5%) ir angliavandeniai — augalinės kilmės (86,7%).

4. Pieno produktai sudarė 36%, cerealijos — 31%, mėsa — 12,6%, cukrus, medus — 10%, bulvės — 8,4% ir daržovės bei vaisiai — 1,8% visų kalorijų. Baltymų daugiausia gauta su pieno produktais (44,4%); toliau eina cerealijos (26,5%) ir mėsa (22%). Riebalų vartota su pieno produktais 68% ir su mėsa — 28,5%. Visų angliavandenių pusė gauta su cerealijomis, kita pusė pasiskirsto tarp cukraus (19,6%), bulvių (14,3%) ir pieno produktų (13,3%).

5. Iš cerealijų su duona gauta 35%, pyragu — 30% ir kvietiniais miltais bei kruopomis — 30% visų cerealinės kilmės kalorijų.

6. Iš daržovių ir vaisių daugiausia gauta kalorijų su uogomis ir obuoliais (37%); toliau eina agurkai, rabarbarai, burokai ir kopūstai.

7. Iš mėsinių produktų, kaloringumo atžvilgiu, pirmoje vietoje buvo lašiniai ir taukai (31,9%), antroje vietoje — mėsa (30%), trečioje vietoje — dešros (27,5%).

8. Iš pieno produktų daugiausia suvartota nenugriebto pieno, kurio kaloringumas sudarė 61% visų pieninių kalorijų, antrą vietą užima sviestas (24%), trečią vietą — grietinė (8%).

9. Vasaros kolonijos vaikų raciono kaloringumas buvo nuo 2349 iki 3328 kalorijų ir pro kg kūno svorio nuo 92 iki 125 kalorijų.

10. Baltymų pro kg kūno svorio vaikai turėjo nuo 3,2 iki 4,34 g. Riebalų maždaug tiek pat su nežymia jų persvara. Angliavandenių gaudavo nuo 11,9 iki 16 g pro kg kūno svorio.

11. Kolonijos berniukų vidutiniškas svorio prieauglis buvo 1,5 (0,7 — 2,5) kg per mėnesį, mergaičių — 2,2 (1,4—3,5) kilogramo. Ir visų vaikų bendrai vidutiniškas mėnesinis prieauglis buvo 1,8 kg.

12. Kolonijos berniukų vidutiniškas mėnesinis svorio prieauglis buvo 56,3 (30,3—74,4) gramų pro kg svorio, mergaičių — 81,4 (62,5—108,1) g pro kg svorio. Vaikų kolonijos vidutiniškas mėnesinis prieauglis buvo apie 8—9 kartus didesnis, kaip vidutiniškas Kauno arba Jenos miestų vaikų.

13. Turint galvoje, kaip R u b n e r'is apskaičiavo, kad į vieną kūno prieauglio kilogramą organizmas investuoja 1700 kalorijų maisto medžiagų, mūsų tiriamieji berniukai investavo augimui 2,7 (1,4—3,9)% visų per tą laiką suvartotų maisto medžiagų ka-

lorijų. Mergaitės investavo žymiai daugiau, būtent, 4,12 (2,8—6,13)%. Visi vaikai augimui investavo vidutiniškai 3,4% visų per tą laiką suvartotų maisto medžiagų kalorijų. Tuo tarpu, kaip mūsų miesto gyventojų tarnautojų - valdininkų vaikai investuodavo vidutiniškai 0,58% ir darbininkų vaikai — 0,49%, tai yra procentiškai 6—7 kartus mažiau, kaip vasaros vaikų kolonijos vaikai.

14. Augimo raciono, arba energijos retencijos, duomenys sako: a) kad augančių mergaičių energijos retencija sudarė didesnę visų suvartotų medžiagų kalorijų dalį, kaip berniukų, b) kad tarnautojų - valdininkų vaikai energijos fiksavo į svorio prieauglį daugiau, kaip darbininkų vaikai ir visų daugiausia fiksavo Lapių kolonijos vaikai ir c) kad vaikai, pradėję geriau maitintis, tam tikrą laiką pradeda fiksuoti į svorio prieauglį didesnį energijos kiekį ne tik dėl to, kad daugiau maisto suvartoja, tam pačiam fiksacijos koeficientui esant, bet ir dėl to, kad tas fiksacijos koeficientas padidėja.

15. Vasaros kolonijos vaikų svorio prieauglio duomenys rodo, kiek naudingas vaikų sveikatos atžvilgiu atliekamas darbas vaikų kolonijose. Suprantama, vasaros vaikų kolonijos gali pasiekti tokių gerų rezultatų, tik taikydamos racionalų režimą ir gerą mitimą.

LITERATŪRA

1. Aron - Gralka, Allgemeine biologische Grundlagen der Ernährung. Tabulae Biologicae, W. Junk. Berlin, 1926. — 2. Aron, H. und K. Klinke, Biochemie des Wachstums. Handbuch der Biochemie des Menschen und der Tiere. Bd. III. Jena, 1936. — 3. Brock, J., Biologische Daten für den Kinderarzt. Bd. I. Berlin, 1932. — 4. Brock J., E. Thomas, A. Peiper, Biologische Daten für den Kinderarzt. Bd. II, 1934. — 5. Brock, J., H. Knauer, B. de Rudder, J. Becker, K. Klinke, Biologische Daten für den Kinderarzt. Bd. III, Berlin, 1939. — 6. Caspari, Wilh, Der Eiweisstoffwechsel, Handbuch der Biochemie. Bd. IV. Jena, 1911. — 7. Gerhartz, Biochemie des Wachstums. Tabulae Biologicae, W. Junk. Berlin, 1926. — 8. Lašas, Vl., Lietuvos gyventojo mitimas. Medicinos Fakulteto Darbai. I t. 1 kn. 1933. — 9. Lašas, Vl., Lietuvos gyventojo maisto racionas. Ten pat I t. 2 kn. 1933. — 10. Lašas, Vl., Kolektyvinis maisto racionas. Ten pat. II t. 2 kn. 1934. — 11. Lašas, Vl., ir J. Kuprys, Lietuvos gyventojų mitimas 1925—1940 metais. Lietuviškoji Medicina, 1942 Nr. 5. — 12. Lehmann, G., Energetik des Organismus. Handbuch der Biochemie des Menschen und der Tiere. Bd. VI. Jena, 1926. — 13. Le Noir et Ch.

Richet, Alimentation durant l'époque de la puberité. II Congrès scientifique international de l'alimentation. Alençon, 1937. — 14. Loewy, Gas - und Energie — Wechsel. Tabulae Biologicae, W. Junk. Berlin, 1926. — 15. Martin, B., Grössen und Massen — Verhältnisse beim Menschen. Tabulae Biologicae, W. Junk. Berlin, 1926. — 16. Mokyklų Higiena. Kaunas, 1935 m. — 17. Morgulis, S., Hunger und Unterernährung. Berlin, 1923. — 18. Rössle, R. und F. Roulet, Mass und Zahl in der Pathologie. Berlin und Wien, 1932. — 19. Rössle, R., Wachstum und Altern. München, 1923. — 20. Tigerstedt, R., C. Tigerstedt, Der Energiewechsel. Handbuch der Biochemie des Menschen und der Tiere. Bd. VI. Jena, 1926. — 21. Žilinskas, J. ir J. Dobrovolskaitė, Lietuvių mergaičių mėnesinių variacijos V. D. Universiteto studenčių medikių tyrimo duomenimis. Kauno Universiteto Medicinos Fakulteto Darbai. Tomas VI, knyga 3, Kaunas, 1940.

VL. LAŠAS, J. KUPRYS UND ALF. KISIELIUS

Aus dem Physiologischen Institut der Universität Vytautas des Grossen zu Kaunas

(Leiter: Prof. Dr. *Vl. Lašas*)

Ergebnisse

Bei der Untersuchung der Ernährungsbedingungen und der Gewichtszunahmen von 161 Kindern in der Sommerkolonie Lapiai in den Jahren 1939 und 1940 kamen wir zu folgenden Ergebnissen:

1. In der Sommerkolonie waren 90 Knaben und 71 Mädchen; im ganzen waren 161 Kinder im Alter von 6—14 Jahren.

2. Die Kinder der Kolonie mussten sich einer geregelten Lebensordnung fügen, waren unter Erzieheraufsicht und erhielten ihre Nahrung aus einer gemeinsamen Küche.

3. Die Kalorienzahl von vegetarischen Nahrungsmitteln betrug 51,4% und die tierischer Herkunft 48,6% der Gesamtkalorien. Die Eiweissstoffe vegetarischer Herkunft betrugen ⅓ und die tierischer Herkunft ⅔ aller Eiweissstoffe. Fette waren meist tierischer Herkunft (96,5%), und die Kohlehydrate stammten zum grössten Teile von Pflanzen (86,7%).

4. Milchprodukte bildeten 36%, Zerealien — 31%, Fleisch — 12,6%, Zucker, Honig — 10%, Kartoffeln — 8,4% und Gemüse und Früchte 1,8% der Gesamtkalorien. Eiweissstoffe wurden zum grössten Teile durch Milchprodukte erhalten (44,4%), dann durch Zerealien (26,5%) und Fleisch (22%). Von Fetten

lieferten Milchprodukte 68% und Fleisch 28,5%. Die Hälfte aller Kohlehydrate wurde durch Zerealien erhalten, die andere Hälfte verteilt sich auf Zucker (19,6%), Kartoffeln (14,3%) und Milchprodukte (13,3%).

5. Durch Brot wurden 35%, durch Kuchen 30% und durch Weizenmehl und Grütze 30% der Gesamtkalorien erhalten, die von Zerealien stammten.

6. Von Gemüse und Früchten wurden die meisten Kalorien durch Beeren und Äpfel (37%) erhalten, dann durch Gurken, Rhabarbar, rote Rüben und Kohl.

7. Von Fleischprodukten nehmen im Hinblick auf den Kaloriewert die erste Stelle Speck und Fett (31,9%), die zweite Stelle Fleisch (30%), die dritte Stelle Wurst (27,5%) ein.

8. Von verbrauchten Milchprodukten bildet den grössten Teil Vollmilch, deren Kalorienwert 61% aller durch Milchprodukte erhaltenen Kalorien betrug, die zweite Stelle nimmt Butter mit 24% und der dritte Stelle Sahne mit 8% ein.

9. Der Kalorienwert der Kinderrationen im der Sommerkolonie betrug von 2349 bis 3328 Kalorien und pro Kg Körpergewicht der Kinder von 92 bis 125 Kalorien.

10. Von Eiweissstoffen erhielten die Kinder pro Kg Körpergewicht von 3,2 bis 4,34 g, von Fetten ungefähr dasselbe mit geringem Übergewicht. Von Kohlehydraten erhielten sie 11,9 bis 16 g pro Kg Körpergewicht.

11. Die Gewichtszunahme der Knaben in der Kolonien betrug im Durchschnitt 1,5 (0,7—2,5) Kg im Monat, der Mädchen 2,2 (1,4—3,5) Kg. Die Gewichtszunahme aller Kinder zusammen betrug im Monat 1,8 Kg.

12. Die durchschnittliche monatliche Gewichtszunahme der Knaben in der Kalorien betrug 56,3 (30,3—74,4) g pro Kg Körpergewicht. Die monatliche Zunahme war im Durchschnitt 8—9 mal grösser als die der Stadt Kinder von Kaunas oder Jena.

13. Wenn man sich erinnert, wie R u b n e r rechnerisch feststellte, dass für die Gewichtszunahme von 1 Kg Organismus 1700 Kalorien benötigt, dann haben die von uns untersuchten Knaben für ihr Wachstum 2,7 (1,4—3,9) % aller in dieser Zeit verbrauchten Lebensmittelkalorien beansprucht. Die Mädchen beanspruchten bedeutend mehr, und zwar 4,12 (2,8—6,13)%. Im Durchschnitt haben die Kinder für ihr Wachstum 3,4% aller

in diesem Zeitraum verbrauchten Lebensmittelkalorien beansprucht. Demgegenüber beanspruchten die Kinder der Angestellten und Beamten unserer Städte im Durchschnitt 0,58% und die Arbeiter Kinder 0,49%, d. h. 6—7 mal prozentual weniger als die Kinder der Sommerkolonie.

14. Die Ergebnisse der Wachstumsration oder der Energieretention besagen; a) dass die Energieretention der wachsenden Mädchen einen grösseren Teil der verbrauchten Lebensmittkalorien in Anspruch nahm als der Knaben, b) dass die Kinder der Angestellten und Beamten für Gewichtszunahme mehr Energie als die Kinder der Arbeiter und im Vergleich zu ihnen die Kinder der Kinderkolonie in Lapiai am meisten zurückhielten und c) dass die Kinder, die besser ernährt werden eine gewisse Zeit mehr Energie für Wachstum zu speichern anfangen und zwar nicht nur deshalb an, weil sie mehr Lebensmittel bei demselben Fixationskoefizient verbrauchen, sonder auch deshalb, weil dieser Fixationskoefizient grösser wird.

15. Die Ergebnisse der Gewichtszunahme der Kinder in der Sommerkolonie zeigen, wie wertvolle Arbeit in den Kinderkolonie im Hinblick auf die Kindergesundheit geleistet wird. Es gehört selbstverständlich hierzu, dass die Sommerkolonien der Kinder solche gute Ergebnisse nur bei Anwendung einer geregelten Lebensweise und bei guter Ernährung erziehen können.

IV.

Iš V. D. Universiteto Higienos Instituto
(Vedėjas: Prof. Dr. *J. Šopauskas*)

KAUNO TEKSTILĖS FABRIKŲ „LITEKSO", „KAUNO AUDINIŲ", „DROBĖS" IR „AUDIMO" DAŽYKLŲ MIKROKLIMATOLOGINĖS SĄLYGOS

FR. BINTAKYS

Mikroklimatui įvertinti dydžių apibūdinimas

Ventiliacijos uždavinys dažyklose yra pašalinti drėgną orą ir neleisti garams kondensuotis. Ji turi būti tokia galinga, kad galėtų pašalinti tuos visus klimatologinius veiksnius, kurie galėtų sukelti šalčio, karščio, slėgiančio jausmo arba oro traukos jutimą. Visus čia suminėtus faktorius junta oda, ir atrodytų, kad ją, t. y. odą, galėtume paimti kaip mastą nustatyti klimatologinių sąlygų jaukumo laipsniui. Todėl dabartiniu metu ir mėginama panaudoti odos temperatūriniai pakitimai, ypatingai kaktos odos temperatūra, sąryšyje su aplinkos sąlygomis mikroklimatui įvertinti, ir, pasiremiant atšalimo dydžiu ir oro temperatūra, stengiamasi surasti formulę, pagal kurią būtų galima odos temperatūrą apskaičiuoti (Bradtke, Heymann ir Korff-Petersen). Tiesa, paralelizmas tarp aplinkos klimato ir kaktos temperatūros yra randamas (Weiss, Bradtke, Ward). Tik įvairūs asmens gali tose pačiose klimatologinėse sąlygose turėti įvairią kaktos temperatūrą, o tai priklauso nuo apsirengimo, skirtingos fiziologinės reakcijos, tyrimo technikos. Pagal Cobet sudarytą lentelę Kunkel'io, Öhler'io ir Benedict'o duomenys skiriasi net iki 1,7°C. Be to, Heymann ir Korff-Petersen nurodo, kad, esant oro judėjimui, kaktos temperatūra negali būti mastas įvertinti aplinkos sąlygoms. Taigi, išmatuota ir, tuo labiau, apskaičiuota iš formulės odos temperatūra negali būti jaukumo rodyklis, kurį galėtume pavadinti absoliučiu.

Tiek pat netikslius rezultatus gautume iš oro temperatūros ir atšalimo dydžio santykio, ypatingai, jei būna oro judėjimas. Čia imamas santykis vadinamas „jaukumo skaičiumi". Oro temperatūra čia lyg yra klimatinių faktorių pagrindas, o atšalimo dydis stipriau pažymi oro judėjimo reikšmę.

Bet šitas santykis nepažymi oro drėgmės įtakos jaukumo jutimui arba pažymi labai silpnai. Todėl Vernon drėgnąjį katinį dydį laiko geresniu oro sąlygų indeksu, ypatingai dirbant sunkų darbą. Heymann ir Korff-Petersen nerado aiškaus dėsningumo tarp jaukumo jutimo ir drėgno katatermometro parodymų. Jie nustatė, kad patogumo riba, kur tiriamieji gerai jautėsi, yra nuo 14 iki 15 drėgnojo atšalimo dydžio. Nors tokią odos būklę, kuri prilygtų drėgnam katatermometrui, drėgmės atžvilgiu sunku aptikti dažyklose, tačiau drėgno katatermometro parodymai vertingi bent palyginimui su kitais duomenimis.

Sausas katinis dydis, nesant didelio oro judėjimo, geriau tinka išreikšti jaukumo laipsniui (Korff-Petersen, Heymann, Liese, Bradtke). Jaukumo jutimas yra daugiau temperatūrinis ir surištas su šilimos atidavimo kiekiu. Rubner, Flügge ir jo mokiniai aiškiai pabrėžė, kad organizmo šilimos atidavimas yra vienas svarbiausiųjų momentų jaukumui įvertinti.

Drėgmės reikšmė ryški efektyvinėje temperatūroje, į kurią, be temperatūros ir drėgmės, įeina dar trečias žymus veiksnys, t. y. oro judėjimas. Yra autorių, kurie neigia drėgmės reikšmę klimatiniam jutimui. Pagal Vernon drėgmė neturi įtakos rektalinei temperatūrai ir pulsui.

Įvairių nuomonių literatūroje aptinkame ir efektyvinės temperatūros klausimu. Bedford ir Vernon neigia jos reikšmę. Pirmasis mano, kad efektyvinė temperatūra teikia nurodymų ne daugiau, negu paprastu termometru matuotoji temperatūra, nes ji nepažymi radiacijos. Bradtke, Liese, Yaglou, Teleky vertina efektyvinę temperatūrą, kaip tinkamą mikroklimatinėms sąlygoms išreikšti dydį, ir turint galvoje sąlygas dažykloj, kur ypatingai radijuojančių kūnų nėra, ji gali būti panaudojama. Tik čia svarbu nepamiršti įvertinti ir atskirų faktorių, iš kurių išvedama efektyvinė temperatūra.

Galėtume laikyti katatermometrą tik modifikuotu paprastu termometru. Ir iš tikrųjų, jau paprastas termometras gana tiksliai nusako mikroklimatologines sąlygas (Bradtke, Liese). Harrington laiko drėgno termometro parodymus tikslesniais, negu sauso ir vadina drėgnus dydžius „juntamomis temperatūromis", o Hann nurodo, kad odos atšalimas apytikriai yra proporcingas drėgnoms temperatūroms.

Todėl, įvertindami mikroklimatines sąlygas, galėtume remtis šiais dydžiais:

1. Jau paprastas termometras stambiais bruožais gana gerai apibūdina mikroklimatines sąlygas.

2. Drėgnas termometras, tiesa, dar pažymi garavimo įtaką kūno atšalimui. Bet tokio stipraus garavimo nuo odos vidutinėse temperatūrose nėra.

3. Sausas katinis dydis yra gana geras komforto mastas, jeigu nėra žymaus oro judėjimo.

Vidutinėms temperatūroms, kur dar nėra ryškaus prakaitavimo, drėgnas katinis dydis neaiškiai nusako komforto zoną, ypatingai esant stipresniam oro judėjimui.

4. Atsižvelgiant į oro judėjimą, jaukumo sąlygas geriau išreiškia oro temperatūros ir sauso katinio dydžio santykis.

5. Efektyvi temperatūra tinka vartoti ten, kur nėra smarkiai radijuojančių kūnų.

6. Visiems klimatiniams tyrimams svarbus yra dar oro judėjimo greitis, svarbu žinoti, ar yra skersvėjis. Tam tikslui šalia anemometro, vartojamo dideliems oro judėjimams matuoti, labiausiai tinka katatermometras mažiems oro judėjimams nustatyti.

Tyrimo technika

1. Termometrija.

Temperatūra buvo praktiškais sumetimais nustatoma $^1/_{10}$ laipsnio tikslumo termometru. Kad termometras susidurtų vis su naujomis oro masėmis, jis buvo sukamas, ir kas $^1/_2$ min. buvo tikrinama, ar jau pasiekta pastovi temperatūra.

2. Psichrometrija.

Drėgmei nustatyti buvo vartojamas Schuberto sukamasis psichrometras. Psichrometrinės diferencijos duomenys buvo surasti pagal Jelinek'o lenteles interpoliacijos būdu, nes pagal Tschaplowitz gauti duomenys, artimi tikslaus svėrimo rezultatams. Drėgmė buvo nustatoma ten, kur ir temperatūra.

3. Katatermometrija.

Vienoje štatyvo klemų pusėje buvo katatermometras, o kitoje $^1/_{10}$ laipsnio tikslumo termometras. Matavimai buvo atliekami pagal Bradtke nurodytas taisykles. Šiltas vanduo, kuriuo buvo pakeltas katatermometro siūlas, buvo paimtas dažykloje dideliame kibire 65°C., nes tada jis ne taip greit atšaldavo.

Oro judėjimo greičiui nustatyti buvo pasirinkta Bradtke formulės:

$$\frac{A_\omega}{36{,}5-T_L} = 0{,}118+0{,}485\ \sqrt{W}-0{,}0007\ .\ (36{,}5-T_L),\ \text{jei}\ W\geqq 1\ \text{m/s}.$$

$$\frac{A_\omega}{36{,}5-T_L} = 0{,}218+0{,}385\ \sqrt{W}-0{,}0007\ .\ (36{,}5-T_L),\ \text{jei}\ W\leqq 1\ \text{m/s}.$$

A_ω = atšalimo dydis, esant oro judėjimui. T_L = oro temperatūra. W = oro judėjimo greitis m/sek.

Šita formulė tiksliau atvaizduoja Hill'io, Weiss'o, Bradtke's, Bredford'o, Warner'io duomenis.

Matuojant nebuvo atsižvelgta į šiuos faktorius:

1. Nebuvo imtas dėmesin oro spaudimas, nes, mūsų geografinėje platumoje esant tik mažiems svyravimams, jis mažai tepakeistų gautus rezultatus.

2. Nebuvo atsižvelgta į Newton'o atšalimo dėsnį, kur vidutinis temperatūros skirtumas (—)m turėtų būti apskaičiuojamas pagal formulę $\log \frac{38-35}{\frac{38-T_L}{35-T_L}}$ Šitoks apskaičiavimas turėtų reikšmės tik esant aukštesnėms temperatūroms.

4. Matavimo vietos pasirinkimas.

Matavimo vietos buvo pasirinktos ten, kur darbininkams tekdavo dažniausiai dirbti. Bet tyrimai būdavo atliekami ir kitose vietose bendriems patalpos klimatiniams bruožams nustatyti. Matavimai buvo atliekami galvos ir kojų aukštumoje, kad būtų galima išsiaiškinti mikroklimatologinius savumus abiejose plokštumose.

Bendra tiriamųjų dalykų charakteristika

Susipažinus su tyrimų technika, svarbu dar atkreipti dėmesį į bendrą tiriamųjų dažyklų vaizdą. Bendroji charakteristika duos mums duomenų, kurie palengvins daryti išvadas, vertinant mikroklimatologines sąlygas.

1. „Litekso" dažykla.

„Litekso" dažykla yra 49 m ilgio ir 23,5 m pločio. Iš audinių vonių garai traukiami aspiratoriais. Aplink šias vonias esąs apdaras neleidžia garams patekti į patalpą. Patalpos aukštis 4 m. Ji turi šoninį apšvietimą. Iš viso yra 10 langų 2,04 m × 1,43 m

dydžio. Apšvietimas yra pakankamas. Plovykla yra gretimoje patalpoje 24 m × 15 m ploto ir 4 m aukščio. Ji turi dirbtinį apšvietimą ir ventiliaciją.

2. „Kauno Audinių" dažykla.

„Audiniai" turi didelę ir šviesią dažyklą. Ji apšviečiama iš šono ir viršaus. Turi tris pulsinius ventiliatorius, kurių kiekvienas 166 m^3/min. (9960 m^3/val. oro) pajėgumo. Be to, turi 2 siurbiamuosius (aspiracinius) ventiliatorius, kurių kiekvienas apie 30.000 m^3/val. pajėgumo. Dažyklos aukštis yra apie 7,5 m, didžiosios patalpos plotas 20 m×26 m. Ši patalpa turi 10 šoninių langų, kurių dydis 1,9 m × 3,6 m. Dvi šalutinės patalpos turi viena 4, kita 5 langus. Nurodyti skaičiai jau pasako, kad apšvietimas yra pilnai pakankamas.

3. „Drobės" dažykla.

„Drobės" dažykla susideda iš senosios ir naujosios. Naujoji yra apie 75 m × 5,5 m ploto. Ji turi viršutinį apšvietimą. Ventiliacija dar nebaigta įrengti. Veikia tik du ventiliatoriai. Apšvietimo koeficientas, išvestas procentais, yra 13,8. Senoji dažykla yra apie 17 m × 19 m. dydžio, turi 10—30 luksų dirbtinio apšvietimo. Ji yra sujungta su naująja dažykla tamsia patalpa. Dažykloje matyti rūkas, vadinasi, kondensuojasi garai.

4. „Audimo" dažykla.

„Audimo" dažykla turi apie 142 m^2 ploto ir 6 m aukščio. Apšvietimo koeficientas procentais 0,4%. Dirbtinės ventiliacijos neturi. Garų kondensacija pastebima.

Temperatūrinės sąlygos tiriamose dažyklose

Įsižiūrėję į pirmąją lentelę, pastebėsime, kad „Litekso", „Drobės" ir „Audimo" dažykloje turime apytikriai tą pačią temperatūrą. Žymiai aukštesnė temperatūra jau „Audiniuose", net apie 4°C. „Litekso" oro temperatūra mažai skiriasi žiemos ir vasaros metu. „Audiniuose", atsižvelgiant į patalpos dydį, oro temperatūra kiek vienodesnė. Atidarius „Litekso" dažyklos duris, temperatūros skirtumas patalpoje padidėja daugiau kaip 2°C. Galvos ir kojų aukštumoje matuota temperatūra žymiai skiriasi, ypatingai „Litekse", atidarius duris; L i e s e sudarytos taisyklės darbo klimatui kiek galint reikalauja galvos ir kojų aukštumoje lygių oro temperatūrų. Iš kitos pusės, maži tem-

ta taip, kad garai susidarymo vietoje aspiruojami ir garų kondensacija šalinama pulsiniu būdu (sausas šiltas oras varomas į patalpą), darbo klimatas žiemos ir vasaros metu visiškai vienodas bus tik tada, kada, nežiūrint išorinių metereologinių sąlygų, ventiliacijos įrengimas atitiks visus reikalavimus. Drėgmei ir temperatūrai esant labai aukštai, o išorinei temeperatūrai žemai, be abejo, turėsime ventiliacijos nepakankamumą. Jeigu jau žiemos metu dažyklos temperatūra sieks 25°C, tai nevisai bus atsižvelgta į dirbančiųjų sveikatą.

Patį darbą dažykloj reikia skirti prie lengvesniųjų darbų arba bent prie darbų, kurie stovi riboje tarp lengvesniųjų ir vidutinių darbų. Skalbėjos ir panašios profesijos prilygsta dažyklų darbininkams. Rubner skalbėjai nurodo apie 850 motorinių kalorijų, o vyrui kiek daugiau. Sackermann reikalauja, kad dirbant lengvą darbą oro temperatūra būtų 18°, o sunkų — 15°C. Pasak Maniquet'o, darbo patalpose, kur darbininkai vaikščioja, temperatūra turėtų būti 14—19°C. Čia dar labai svarbų vaidmenį vaidina drėgmė, kurios įtaka šilimos atidavimui bent aukštesnėse temperatūrose neginčytina. Ji yra svarbus faktorius efektyvioje temperatūroje. Pagal Rubner'į 24°C temp. ir 80% reliatyvios drėgmės net ramybės būklėje nepakenčiami. Pasak Wolpert'o, esant 15°C reliatyvios drėgmės gali būti iki 70%, esant 18—20°C 30—50%, o esant aukštesnėms temperatūroms žemiau 30%. Tai, paviršutiniai sprendžiant, dažykloms optimalinės sąlygos būtų 16,5°C ir 60% drėgmės.

Prisiminę I lentelę, randame, kad „Litekso", „Drobės" ir „Audimo" dažyklų temperatūra, paėmus vidurkį, skiriasi nuo optimalinės apie 5°C, o „Kauno Audinių" net apie 9°C.

Tiriamųjų dažyklų reliatyvi drėgmė

Neatskiriamai nuo oro temperatūros reikia nagrinėti drėgmę. Prisiminę Rubner, Flügge, Haldane, Nussbaum, Wolpert nurodymus ir pažvelgę į antrą lentelę, turime daryti išvadą, kad ten, kur minėti autoriai reikalauja 20°C ir apie 30—50% reliatyvios drėgmės, visos mūsų tiriamos dažyklos turi per didelę drėgmę. Artima reikalaujamai normai yra „Litekso" dažyklos drėgmė, o „Drobėje" ir „Audime" turime beveik visišką įsotinimą. „Kauno Audiniuose" prie 25,5°C žiemos metu turime apie 73% drėgmės. Toks didelis drėgmės procentas esant

II lentelė.

Drėgmė %.

Tiriamas fabrikas	Tyrimo data	Matavimo vietos (žiūrėk planą)							Drėgmė lauke
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
„Liteks"	1941 — III—14	69	66	41	55	59	63		
	1941 — VII—18	67	67	66	64	68	70		67
„Kauno Audiniai"	1941 — III—18	75	77	75	74	68	75	60	
	1941 — VII—30	56		62		68	68		44
„Drobė"	1941 — III—31	98	95	97	100				
„Audimas"	1941 — IV—2	98	100						77

minėtai temperatūrai, kaip „Kauno Audiniuose", tegali sudaryti tik slėgiantį jausmą (Rubner). Studijuojant lentelę, galima dar stebėti, kad drėgmės % nevienodai pasiskirstęs dažyklų patalpoje. Šitoks pasiskirstymas suprantamas del nuolatinio garavimo iš dažymo vonių, kurios nevienodai paskirstytos patalpoje. Vonių, turinčių apdarus, iš kur garai susidarymo vietoj aspiruojami, yra mažas skaičius. „Liteksas" turi tik tris tokias vonias, o kitos tiriamos dažyklos jų visai neturi.

Oro judėjimas tiriamose dažyklose

III lentelė.

Oro judėjimo greitis m/sek.

Tiriamas fabrikas	Tyrimo data	Tyrimo vietos (žiūrėk planą)						Oro judėjimo greitis lauke ties dažyklomis
		I	II	III	IV	V	VI	
„Liteks"	1941 — III—14	2,1	0,2	0,03	0,2	0,2		
	1941 — VII—18		0,3		0,1	0,2		0,5
„Kauno Audiniai"	1941 — III—18	0,2	0,15	0,1	0,12	0,4	0,2	5,5
	1941 — VII—30	0,25		0,5		0,02	0,1	0,5
„Drobė"	1941 — III—31	1,0	0,3	0,1	0,1			Oro judėjimas vos jaučiamas
„Audimas"	1941 — IV—2	0,35	0,7					2,2

Klimatą su aukšta temperatūra ir didele drėgme būtų sunku pakelti, jeigu nebūtų oro judėjimo. Net 25°C, esant 85% reliatyvios drėgmės ir orui judant, lengviau galima pakelti negu 20°C, esant 60% reliatyvios drėgmės ir be oro judėjimų (Nussbaum). „Litekso" dažykloje oro judėjimas yra mažesnis negu kitose tirtose dažyklose, kur žiemos metu oro judėjimo greitis vietomis siekia nuo 0,4—0,7 m/s, kai sumažinti kaktos temperatūrą 1°C pakanka 0,25 m/s prie 18°C (Weiss). Bedford'o duomenimis oro judėjimas 0,15 m/s greičiu prie 12,2°C junta-

mas kaip trauka, o prie 30°C ir 0,6 m/s jis visai nejuntamas. Wolpert mano, kad oro judėjimai, mažesni negu 0,4 m/s, nesukelia traukos jutimo.

Mūsų lentelėje įvairiose tyrimo vietose oro judėjimai skirtingi, vietomis beveik visai nežymūs, vietomis stipresni ir nuolat keičiasi. Toks oro judėjimas tegali veikti gaivinamai, o tas iš dalies išlygina viršuje minėtus trūkumus. Stiprios traukos nė vienoje tiriamojoje patalpoje, esant uždaroms durims, nesusidaro.

Nors vietomis oro judėjimo greitis ir buvo gautas žymiai didesnis, bet tai siejasi su matavimo vietų, ventiliacijos angų, durų, dažymo vonių paskirstymu. Ypatingai žymus oro judėjimas atsiranda, atidarius duris, kaip tai ryškiai galima pastebėti pirmoje matavimo vietoje „Litekso" ir „Drobės" dažyklose.

Atšalimo dydis, jaukumo skaičius ir efektyvi temperatūra tiriamose dažyklose

Išnagrinėję tris svarbesnius klimatinius faktorius, atkreipsime dar dėmesį į šių faktorių sintezę, būtent, į atšalimo dydį, jaukumo skaičių ir efektyvią temperatūrą. Imdami pagrindan viršuje išvestą dažykloms optimalinę temperatūrą 16,5°C, galime šiuos dydžius apskaičiuoti. Tokiu būdu galėsime matavimo keliu surastuosius duomenis palyginti.

Atšalimo dydis ramiame ore $= 0{,}22 \cdot (36{,}5 - T_L)\ 1{,}06 = 4{,}6$. (Bradtke). Jaukumo skaičius arba oro temperatūros ir atšalimo dydžio santykis yra $16{,}5 : 4{,}6 = 3{,}6$. Efektyvi temperatūra iš lentelės esant 60% reliatyvios drėgmės yra 15,3°. Kaktos temperatūra, pagal Bradtke formulę $t_H - t_L = \frac{C \cdot q^{1,85}}{A+q}$ kada $A=4{,}6$ ir $t_L = 16{,}5$, yra 30,7 ir 32,7. Pirmu atveju pagal Liese bandymus $C=1{,}47$, kur drabužiai yra tik kelnės ir marškiniai, o antru atveju $C=1{,}67$, kur normalus apsivilkimas (Heymann'o ir Korff-Petersen'o bandymai). Gaunamas atšalimo dydis 4,6 yra čia mažesnis, negu apskaičiuotas pagal Hill'io formulę $Ar=0{,}27 \cdot (36{,}5 - T_L) = 5{,}4$.

Kai kaktos temperatūra 30,5—32,5°C, žmogus yra indiferentiškas aplinkos orui. Tas atitiktų 16—20°C sauso termometro arba apskaičiuotą A—dydį 5,5—4,4. Amerikiečiai komforto zoną nustato tarp 17,4—21,7° efektyvios temperatūros, o anglai

savo sąlygoms apie 3° žemiau, taigi apie 15°. Rosenbaum ir S. Smeljanski rado, kad rusų darbininkams, esant katiniams dydžiams 5—6,5, komforto zona yra 15—16° efektyvios temperatūros ribose. Turėdami galvoje šiuos skaičius ir atsižvelgdami į tai, kad dažyklų darbininkas praranda ne mažiau kaip 800 motorinių kalorijų, galime nustatyti šias normas:

1. Sausi katiniai dydžiai turėtų būti nuo 4,6—6,5, o atitinkamai drėgni katiniai dydžiai nuo 14—18.

2. Jaukumo skaičius 3,6—2,5.

3. Optimali efektyvi temperatūra būtų 15,3°, oro temperatūrai siekiant 16,5°C, reliatyviai drėgmei 60%, oro judėjimui — 0.

Atšalimo dydis A.

IV lentelė.

Tiriamas fabrikas	Tyrimo data	Atšalimo dydis sausas arba drėgnas	Tyrimo vietos (žiūrėk planą)						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
	1941 —	Sausas A	20,7	5,9	4,3	6,2	7		
	III—14	Drėgnas A	18,7	16,7	14	16,5	17,3		
„Liteks“	1941 —	Sausas A	5,3			5,5	5,9		
	VII—18	Drėgnas A	20,3			17,6			
	1941 —	Sausas A	3,9	4,0	3,7	4,0	4,9	4,0	3,3
„Kauno	III—18	Drėgnas A	10,2	10,6	10,7	10,8	13,7	11,3	10,5
Audiniai“	1941 —	Sausas A	3,3		2,9		2,3	1,6	
	VII—30	Drėgnas A			13,5			12,0	
„Drobė“	1941 —	Sausas A	11,5	7,7	6,9	4,1			
	III—31	Drėgnas A	22,5	19,1	18,0	13,7			
„Audimas“	1941 —	Sausas A	7,9	8,7					
	IV—2	Drėgnas A	20,5	24,3					

Jeigu normaliose sąlygose sausi katiniai dydžiai dažyklose turėtų būti nuo 4,6—6,5, tai „Litekso“ gautieji duomenys yra šiai normai artimiausi. Didesni dydžiai yra gaunami „Drobėje“ ir „Audime“, o žymiai mažesni „Kauno Audiniuose“. Kai kuriose matavimo vietose atšalimo dydis gerokai išsiskiria. Ypatingai tai ryšku pirmoje matavimo vietoje. Tai siejasi su oro

judėjimo greičiu. Drėgnas katinis dydis duoda panašius duomenis ir papildo sausuosius. „Kauno Audiniuose" drėgnas A, esant aukštai išorinei temperatūrai, parodo teigiamesnius duomenis. Toks skirtumas tarp gautųjų drėgnų ir sausų A reikia paaiškinti mikroklimato nepastovumu dažykloje.

V lentelė.

Jaukumo skaičius.

Tiriamas fabrikas	Tyrimo data	Tiriamos vietos (žiūrėk planą)						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
„Liteks"	1941 — III—14	0,5	3,2	4,9	2,9	2,5		
	1941 — VII—18	4,2			3,8	3,7	3,5	
„Kauno Audiniai"	1941 — III—18	6,7	6,4	6,9	6,5	5,4	6,6	7,7
	1941 — VII—30	8,6		10,4		12,7	19,3	
„Drobė"	1941 — III—31	1,6	2,4	2,3	5,3			
„Audimas"	1941 — IV—2	2,2	2,3					

Pabrėždami temperatūrą klimatinių faktorių sintezėje, kaip tai turime jaukumo skaičiuje, dar labiau išryškiname mikroklimatinius savumus. Juo didesnis jaukumo skaičius, tuo šiltesnis klimatas. Jaukumo skaičius „Litekse", „Drobėje" ir „Audime" svyruoja žiemos metu, čia paimti vidurkiai, tarp 2,2 ir 2,9. Šie skaičiai, turint galvoje atliekamą darbą, artimi komforto zonai, nes Bradtke iš savo, Heymann'o ir Korff'o - Petersen'o duomenų, esant žmogui ramioje būklėje, jaukumo skaičių nustatė lygų 3, kaip didžiausio komforto išraišką. Tai atitiktų 31,5°C kaktos temperatūros. „Kauno Audiniuose" jaukumo skaičius net 4 vienetais prašoksta kitose dažyklose nustatytus dydžius, vadinasi, ten yra jau žymiai šilčiau ir, paėmus kartu drėgmę, daug tvankiau.

Atrodytų, kad „Drobėje“ ir „Audime“, kur dirbtinės ventiliacijos nėra arba ji yra labai nepakankama, nes dar nebaigta įrengti, esančios geriausios sąlygos. Bet čia reikia atkreipti dėmesį į reliatyvią drėgmę. Šiose dažyklose nuolat pastebima garų kondensacija.

VI lentelė.

Efektyvi temperatūra.

Tiriamas fabrikas	Tyrimo data	Tiriamos vietos (žiūrėk planą)						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
„Liteks“	1941 — III—14	6,7	17,2	18,4	15,9	15,6	17,9	
	1941 — III—18	20,2	19,5		19	19,8	19,6	
„Kauno Audiniai“	1941 — III—18	23,8	23,8	23,9	24	23,6	23,8	22,6
	1941 — VII—30	24,6		27,9	24,9	26,5	27,6	
„Drobė“	1941 — III—31	15	17,3	15,7	21,4			
„Audimas“	1941 — IV—2	16,7	18					

Efektyvi temperatūra rodo panašius duomenis, kaip ir atšalimo dydis ir jaukumo skaičius. Vėl „Liteksas“, „Drobė“ ir „Audimas“ yra gana artimi darbo komforto linijai, o „Kauno Audiniai“ vėl išsiskiria net 7 efektyvios temperatūros laipsniais. „Litekse“ ir „Kauno Audiniuose“ gautieji duomens skiriasi nuo duomenų, matuotų anksti pavasarį ir vasaros metu, apie 2—2,5 efektyvios temperatūros laipsnių.

Išvados

Atsižvelgdami į bendrą dažyklų charakteristiką, į gautus viršuje suminėtus 1941 m. tyrimo duomenis ir turėdami galvoje ne tiktai atskirus klimatinius faktorius, bet ir jų sintezę, galime daryti šias išvadas:

1. Nė vienoje iš tiriamųjų dažyklų nėra idealių sąlygų.
2. „Kauno Audiniai", nežiūrint šiaip gerų darbo sąlygų, turi per daug šiltą darbo klimatą.
3. Pirmenybę turi „Litekso" dažykla. Jai tik trūksta aukštesnės patalpos ir žiemos metu del durų varstymo gaunasi stipresnė oro trauka. Todėl ir mikroklimatologinių elementų pasiskirstymas nėra toks vienodas. „Litekso" dažykloje mikroklimatas jau yra gana artimas darbo komforto zonai.
4. „Audimo" ir „Drobės" senoji dažykla pasižymi aukšta reliatyvia drėgme ir ryškia garų kondensacija. Nežiūrint kitų klimatologinių elementų artumo darbo komforto zonai, dėl aukštos reliatyvios drėgmės ir kitų psichiškai neigiamai veikiančių sąlygų, kaip tai, blogesnis apšvietimas ir mažesnė kvadratūra, ir čia darbo klimatas netinkamas. Vien natūralios ventiliacijos čia nepakanka. Tokios sąlygos iš lėto gali vesti prie chroninių sveikatos pakenkimų.

Zusammenfassung

Fr. Bintakys

Über die mikroklimatischen Verhältnisse in den Färbereien von Kaunas „Liteks", „Kauno Audiniai", „Drobė" und „Audimas".

(Aus dem Hygienischen Institut der Universität Vytautas des Grossen zu Kaunas. Leiter: Prof. Dr. *J. Šopauskas*).

Die mikroklimatischen Untersuchungen wurden mit Hilfe von Thermo-, Psychro-, Katathermometrie ausgeführt. Dabei wurde nach den von Bradtke angegebenen Regeln verfahren. Die Ergebnisse wurden mit der Behaglichkeitszone verglichen, die in Rücksicht auf den motorischen Kalorieverbrauch für Färbereien errechnet wurde. Hierbei wurden folgende Werte als günstigste Bedingungen für die Behaglichkeitszone in Färbereien gewonnen:

1. Temperatur 16,5°C.
2. Relative Feuchtigkeit 60%.
3. Katawerte: a) Trockener Katawert von 4,6 bis 6,5,
   b) Feuchter Katawert von 14 bis 18.
4. Behaglichkeitsziffer von 3,6 bis 2,5.
5. Günstigste effektive Temperatur bei 15,3°.

Luftbewegung war vorhanden, aber sie war nicht so gross, dass sie schon Zugluft hätte verursachen können. Ferner wurden auch andere Verhältnisse in den Färbereien wie Beleuchtung, Raumgrösse, Ventilation in Betracht gezogen. In Rücksicht auf die für Färbereien gewonnene Behaglichkeitsgrenze, die erzielten Messergebnisse und die übrigen Verhältnisse dürfte man zu nachstehenden Folgerungen kommen:

1. Vorbildliche Bedingungen findet man in keiner der untersuchten Färbereien.

2. „Kauno Audiniai", wenngleich sonst gute Arbeitsbedingungen vorhanden sind, haben ein viel zu warmes Arbeitsklima.

3. Vorbildlicher sind schon die Verhältnisse in der Färberei „Liteks". Ihr Mikroklima nähert sich schon der Behaglichkeitszone des Arbeitsklimas. Nur müssten die Räume der Färberei höher sein. Im Winter erhält man bei Öffnung der Türe stärkere Zugluft. Deshalb findet man auch eine ungleichmässige Verteilung der mikroklimatischen Elemente.

4. Die Färbereien von „Audimas" und „Drobė" haben hohe relative Feuchtigkeit, und man beobachtet dauernde Wasserdampfkondensation. Obwohl sich die andern klimatischen Elemente der Behaglichkeitszone nähern, kann man das Klima der Färbereien von „Audimas" und „Drobė" in Rücksicht auf die übrigen Verhältnisse nicht als günstig bezeichnen. Solche Bedingungen müssen allmählich zu chronischen Gesundheitsstörungen führen.

LITERATŪRA

1. Abderhalden, Methoden der Arbeitsmedizin, Berlin, 1932. — 2. Bedford, Modern principles of ventilation and heating, London, 1937. — 3. Bedford, Warner, The katathermometer as an anemometer, J. ind. Hyg. 13, 1931. — 4. Bradtke, Liese, Hilfsbuch für raum- und aussenklimatische Messungen, Berlin, 1937. — 5. Cobet, Die Hauttemperatur des Menschen, Erg. der Physiologie Bd. 25, 1926. — 6. Flügge, Grundriss der Hygiene, Berlin, 1940. — 7. Gottschlich, Hyg. Untersuchungsmethoden III, Jena, 1929. — 8. Gottstein, Sociale Hygiene, Bd. V, Berlin, 1927. — 9. Haldane, Journal of Hyg., 1905. — 10. Hann, Lehrbuch der Meteorologie, Leipzig, 1915. — 11. Heymann, Korff - Petersen, Beobachtungen über das Verhalten des Menschen, besonders seiner Arbeitsfähigkeit, unter verschiedenen thermischen, mit dem Katathermometer festgestellten Bedingungen, Zeitschrift für Hyg. 105. — 12. Lederer, Hyg. und gewerbetoxikologische Untersuchungs-

methoden, Abderhalden, Method. der Arbeitsmedizin, Berlin, 1932. — 13. Liese, W., „Gute Luft" als raumhygienische Forderungen in Arbeitsräumen, Gsdh. ing., 1937. — 14. Liese, W., Hauttemperaturmessungen am ruhenden und arbeitenden Menschen unter dem Einfluss schwacher Luftströme, Archiv f. Hyg. 104. — 15. Meyer, Die technische Durchführung der Entnebelung von Färbereien, Zbl. Gewerbehyg., N. F. 9. — 16. Nussbaum, Gesundh. Ing. 1913. — 17. Rosenbaum, Smeljanskij, Eine vergleichende Schätzung der Angaben des Katathermometers und der Grössen der aequivalenten effektiven Temperatur zur Charakterisierung des Selbstgefühles der Arbeitenden, Gigiena truda, 1927. — 18. Teleky, Englische und amerikanische Untersuchungen über Temperatur und Feuchtigkeit und deren Einfluss auf den Menschen, Erg. der Hyg., Bd. IX. — 19. Tschaplowitz, Über Feuchtigkeitsmessung der Luft, Zeitschrift für Hyg. 80. — 20. Vernon, Is effektive temperature or cooling power the better index of comfort, Journal of ind. hyg., Bd. VIII, Nr. IX. — 21. Vernon, The wet katathermometer as an index of the suitability of atmospheric conditions for heavy work, Jour. of ind. hyg., Bd. IX. — 22. Ward, The measurement of skin temperature in its relation to the sensation of comfort, Am. jour. of hyg., 1930. — 23. Weiss, Die hyg. Grundlagen der Lüftungstechnik mit spezieller Berücksichtigung der Kata-Thermometrie zur Bestimmung der Entwärmungsverhältnisse, Archiv f. Hyg. 96. — 24. Wolpert, Über d. Einfluss d. Luftfeuchtigkeit auf d. Arbeitenden, Archiv f. Hyg. 36. — 25. Wolpert, Zur Frage d. Fuftfeuchtigkeit auf die Wasserverdunstung, Arch. f. Hyg. 36. — 26. Wolpert, Einfluss der Luftbewegung auf die Wasserdampf- und Kohlensäure-Abgabe des Menschen, Archiv f. Hyg. 33.

TURINYS INDEX

Fasc. 1 knygos.

Psl.

I. Vl. Lašas ir Ip. Gasiūnas. Enterinė sensibilizacija ir natyvinių baltymų rezorbcija 1
Zusammenfassung: Enterale Sensibilisation und Resorption von nativem Eiweiss 18

II. Vl. Lašas ir Ip. Gasiūnas: Anafilaksija ir natyvinių baltymų rezorbcija. 19
Zusammenfassung: Anaphylaxie und Resorption von nativem Eiweiss. 35

III. A. Vaškevičiūtė. Kolageninių skaidulų histogenezė gyjančiose žaizdose 37
Zusammenfassung: Über die Histogenese der Kollagenfasern bei Wundheilung, untersucht an Fröschen 50

IV. V. Damijonaitis. Žiurkių rachito rentgeno diagnostika.... 51
Zusammenfassung: Die Röntgendiagnostik der Rattenrachitis 70

V. Vl. Lašas ir J. Kuprys. Kiekybinis pusryčių, pietų ir vakarienės maisto medžiagų santykis 73
Zusammenfassung: Über das quantitative Verhältnis der Nährstoffe in den Hauptmahlzeiten 117

VI. Br. Sidaravičius. Psoriasis vulgaris 1931—1938 m. V. D. Universiteto Odos ir Veneros ligų klinikos ir poliklinikos duomenimis 121
Zusammenfassung: Psoriasis vulgaris in der Dermatologischen Klinik der Universität Kaunas 136

VII. V. Damijonaitis. A ir D vitaminų savitarpio veikimo klausimu 139
Zusammenfassung: Zur Frage der gegenseitigen Wirkung des A- und D- Vitamins 159

Fasc. 2—3 knygos.

I. Bl. Abraitis. Žmogaus vystymosi svarbesnieji bruožai .. 3
Zusammenfassung: Die Grundzüge der Entwicklung des Menschen 183

II. J. Mackevičaitė-Lašienė. Morfologinė endokrininių liaukų studija. Endokrininės liaukos ir tuberkulozė 187
Zusammenfassung: Zur Morphologie der Endokrinen Drüsen 187

III. Vl. Lašas, J. Kuprys ir Alf. Kisielius. Lapių kolonijos vaikų mityba ir augimas 233
Ergebnisse 260

IV. Fr. Bintakys. Kauno tekstilės fabrikų „Litekso“, „Kauno Audinių“, „Drobės“ ir „Audimo“ dažyklų mikroklimatologinės sąlygos 263
Zusammenfassung: Über die mikroklimatischen Verhältnisse in den Färbereien in Kaunas 277

32453
(30858 B)

V. D. U. Medicinos Fakulteto leidiniai

		RM
1.	Dr. *Vl. Lašas.* Fiziologinės chemijos analizams vadovėlis 1923.	0,70
2.	*Herxheimeris.* Patologinės anatomijos pagrindai. I dalis. Vertė Dr. *J. Mackevičaitė-Lašienė.* 1925.	5,00
3.	Prof. *J. Karuža. Odos ligos.* 1926.	0,60
4.	Prof. *J. Bagdonas.* Įvadas į vidaus mediciną. I dalis, 1926.	0,60
5.	Prof. *K. Buinevičius.* Vidaus ligų klinikos vadovėlis. I dal. 1928.	0,80
6.	Prof. *K. Buinevičius.* Vidaus ligų klinikos vadovėlis. II dal. 1928.	1,80
7.	Prof. *K. Buinevičius.* Vidaus ligų klinikos vadovėlis. V dal. 1929.	1,60
8.	*Sobolevas.* Įvadas į patologinės anatomijos diagnostikos kursą. Vertė *K. Oželis.* 1925.	0,20
9.	Prof. *E. Landau.* Trumpas histologijos technikos vadovėlis. 1930.	0,30
10.	Medicinos Fakulteto programos	1,20
11.	Medicinos Fakulteto regulaminas (studijų eigos taisyklės). 1931.	0,20
12.	Medicinos Fakulteto regulaminas (promocija). 1932.	0,15
13.	Prof. *Vl. Lašas* ir gyd. *J. Šopauskas.* Fiziologijos praktikos darbai. 1931.	1,00
14.	Prof. *J. Žilinskas.* Akmens periodo žmogus Žemaitijoje ir Suvalkijoje. 1931.	0,30
15.	Medicinos Fakulteto Darbai. I tomo 1 knyga. 1933.	2,00
16.	Medicinos Fakulteto Darbai. I tomo 2 knyga. 1933.	1,20
17.	Medicinos Fakulteto Darbai. I tomo 3 knyga. 1934.	1,20
18.	Prof. dr. med. *Jurgis Karuža.* Paskaitos apie vyrų ir moterų gonorėją ir ulcus molle. 1934.	0,40
19.	Medicinos Fakulteto Darbai. II tomo 1 knyga. 1934.	1,60
20.	Medicinos Fakulteto Darbai. II tomo 2 knyga. 1934.	1,80
21.	Medicinos Fakulteto Darbai. II tomo 3 knyga. 1935.	1,80
22.	Docentas *J. Blažys.* Įvadas į psichiatriją. 1935.	1,30
23.	Medicinos Fakulteto Darbai. III tomo 1 knyga. 1935.	1,40
24.	Medicinos Fakulteto Darbai. III tomo 2 knyga. 1936.	2,40
25.	Medicinos Fakulteto Darbai. III tomo 3 knyga. 1936.	2,20
26.	Medicinos Fakulteto Darbai. IV tomas. 1937.	4,00
27.	Medicinos Fakulteto Darbai. V tomo 1—2 knyga. 1938.	2,80
28.	Medicinos Fakulteto Darbai. V tomo 3 knyga. 1939.	2,40
29.	Medicinos Fakulteto Darbai. VI tomo 1—2 knyga. 1939.	2,40
30.	Medicinos Fakulteto Darbai. VI tomo 3 knyga. 1940.	2,40
31.	*K. Grybauskas* ir *J. Movšovičius.* Lietuvos vaistinių augalų sąrašas.	1,50
32.	*K. Grybauskas.* Farmakognostinė mikroskopija.	1,50
33.	Medicinos Fakulteto Darbai. VII tomo 1 knyga. 1941.	2,40
34.	Prof. *P. Avižonis:* Akių ligų vadovas. 1940.	10,00

VDU biblioteka
090000585553

378.4(474.5)(05)

T7 Kn 2-3

VYTAUTO DIDŽ. UNIVERSITETO MEDICINOS
ACTA MEDICINAE FACULTATIS VYTAUTI
Vol. VII Tomas 1942

TURINYS INDEX

I. Bl. Abraitis. Žmogaus vystymosi svarbesnieji bruožai .. 3
Zusammenfassung: Die Grundzüge der Entwicklung des Menschen 183

II. J. Mackevičaitė-Lašienė. Morfologinė endokrininių liaukų studija. Endokrininės liaukos ir tuberkulozė 187
Zusammenfassung: Zur Morphologie der Endokrinen Drüsen 231

III. Vl. Lašas, J. Kuprys ir Alf. Kisielius. Lapių kolonijos vaikų mityba ir augimas 233
Ergebnisse 260

IV. Fr. Bintakys. Kauno tekstilės fabrikų „Litekso", „Kauno Audinių", „Drobės" ir „Audimo" dažyklų mikroklimatologinės sąlygos 263
Zusammenfassung: Über die mikroklimatischen Verhältnisse in den Färbereien in Kaunas 277

Sp. „Varpas", Kaunas, Gedimino g. 38. Tel. 23023.